



# DISPOSITIVOS DE TECNOLOGIA PARA USO EDUCACIONAL

## **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

**Desktops, notebooks e acessórios**  
para uso administrativo, pedagógico e educacional

Processo Administrativo  
**23034.025189/2023-56**

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Tecnologia e Inovação

# ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

**Processo Administrativo nº 23034.025189/2023-56**

## Registro de Preços Nacional de Dispositivos de Tecnologia para uso Educacional DESKTOPS, NOTEBOOKS E ESTAÇÕES DE RECARGA

Brasília/DF, fevereiro de 2025 .

**DOCUMENTO PÚBLICO**

Histórico de Revisões

Data	Versão	Descrição	Autor
outubro/2023	0.0	Início do desenvolvimento do Estudo Técnico	Equipe de Planejamento
15.12.23	0.1	Consulta Pública das especificações preliminares	Equipe de Planejamento
03.02.24	0.2	Análise das contribuições após Consulta Pública	Equipe de Planejamento
30.03.24	0.3	Consolidação submetida à avaliação conjunta	Equipe de Planejamento
19.04.24	0.4	Análise e definição da estimativa de demanda	Equipe de Planejamento
22.04.24	0.5	Estimativa de capacidade e preços de mercado	Equipe de Planejamento
21.06.24	0.6	Versão com ajustes negociais e técnicos	Equipe de Planejamento
27.06.24	0.7	Adição de análises críticas para a volumetria	Equipe de Planejamento
05.07.24	0.8	Adição de parâmetros/responsabilidades para adesão	Equipe de Planejamento
07.08.24	0.9	Consolidação de versão para envio à CGU	Equipe de Planejamento
17.09.24	1.0	Versão preliminar consolidada	Equipe de Planejamento
01.10.24	1.1	Revisado após Nota de Auditoria nº 1533247/02/2024 CGATI/SFC/CGU	Equipe de Planejamento
08.11.24	1.2	Revisado após Nota 1533247/03/2024/CGU e Ofício TCU 29697/2024	Equipe de Planejamento
10.12.24	1.3	Revisado após PARECER SIRT 7207/2024/MGI (4496600)	Equipe de Planejamento
19.02.25	1.4	Revisado após Parecer Jurídico	Equipe de Planejamento

ATENÇÃO!

Os trechos marcados em vermelho neste documento são editáveis, notas explicativas ou exemplos, devendo ser substituídos ou excluídos, conforme necessidade. Conforme ACÓRDÃO 172/2021 – TCU -PLENÁRIO, os órgãos e entidades federais têm o dever legal de realizar o planejamento prévio de cada contratação de TIC, inclusive daquelas viabilizadas mediante adesão a Atas de Registro de Preços, o que vai além do mero preenchimento formal dos artefatos previstos na legislação.

Em alinhamento ao §7º do art. 9º da IN SGD/ME nº 94/2022, o Estudo Técnico Preliminar deverá ser confeccionado utilizando-se o sistema ETP Digital, disponibilizado pela SEGES/MGI. O sistema permite o preenchimento e edição de campos, viabilizando acréscimos de campos para o completo alinhamento aos dispositivos da IN SGD/ME nº 94/2022.

Art. 9º: [...] [...] § 7º Os artefatos de planejamento da contratação, nos termos desta Instrução Normativa, deverão ser elaborados de forma digital, em sistema disponibilizado pela Secretaria de Gestão da Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital do Ministério da Economia.

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO

### INTRODUÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar – ETP é o documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação, que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução. Ele serve de base ao Termo de Referência a ser elaborado, caso se conclua pela viabilidade da contratação.

O ETP tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento de demanda registrada no Documento de Formalização da Demanda – DFD, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar a tomada de decisão e o prosseguimento do respectivo processo de contratação.

**Referência: Inciso XI, do art. 2º e art. 11 da IN SGD/ME nº 94/2022**

1	Informações básicas.....	1
2	Descrição da necessidade .....	1
3	Área Requisitante.....	11
4	Necessidades de negócio .....	12
5	Necessidades tecnológicas.....	18
6	Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC.....	77
7	Estimativa da demanda – Quantidade de bens e serviços .....	90
8	Levantamento de soluções .....	117
9	Análise comparativa das soluções .....	133
10	Registro de soluções consideradas inviáveis.....	134
11	Análise comparativa de custos (TCO) .....	135
12	Descrição da solução de TIC a ser contratada.....	140
13	Estimativa de custo total da contratação .....	146
14	Justificativa técnica da escolha da solução .....	149
15	Justificativa econômica da escolha da solução .....	170
16	Da aplicabilidade ou inaplicabilidade de normas específicas .....	170
17	Da opção pelo Sistema de Registro de Preços.....	175
18	Benefícios a serem alcançados com a contratação .....	180
19	Das providências adicionais a serem adotadas.....	181
20	Declaração de viabilidade .....	183
21	Responsáveis.....	188
22	Aprovação e declaração de conformidade .....	188

## Lista de Encartes

ENCARTE A.	Relatório de transferências no âmbito da Lei de Conectividade .....	1
ENCARTE B.	Análise de projetos similares.....	2
ENCARTE C.	Análise estimativa da demanda (volumes estimados) .....	3
ENCARTE D.	Distribuição da demanda final por região, UF e item: .....	4
ENCARTE E.	Análise comparativa: Processadores para Desktop – Linha Corporativa INTEL .....	5
ENCARTE F.	Análise comparativa: Processadores para Desktop – Linha Corporativa AMD .....	7
ENCARTE G.	Análise comparativa: Processadores para Notebook – Linha Corporativa INTEL .....	9
ENCARTE H.	Análise comparativa: Processadores para Notebook – Linha Corporativa AMD .....	11
ENCARTE I.	Análise comparativa: Processadores para Notebook – Linha Corporativa Mediatek .....	13
ENCARTE J.	Análise comparativa: Processadores para Notebook – Linha Corporativa Qualcomm.....	15
ENCARTE K.	Análise comparativa: Processadores Linha Educacional Intel .....	17
ENCARTE L.	Análise comparativa: Processadores Linha Educacional AMD .....	19
ENCARTE M.	Audiência Pública 04/2024: Análise contribuições para Desktops convencionais .....	21
ENCARTE N.	Audiência Pública 04/2024: Análise contribuições para Notebooks Convencionais .....	37
ENCARTE O.	Audiência Pública 04/2024: Análise contribuições para Notebooks Educacionais .....	54
ENCARTE P.	Audiência Pública 04/2024: Análise contribuições para Estações de REcarga .....	61
ENCARTE Q.	Análise de especificações: Desktop Ultracompacto .....	64
ENCARTE R.	Análise de especificações: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa .....	75
ENCARTE S.	Análise de especificações: Notebooks Educacionais .....	84
ENCARTE T.	Análise de especificações: Sistema de Gerenciamento .....	94
ENCARTE U.	Análise de especificações: Estação de recarga móvel .....	96
ENCARTE V.	Estimativa de custos da contratação. ....	98
ENCARTE W.	Registro dos riscos mapeados .....	99
ENCARTE X.	Registro histórico de fatos relevantes .....	100

Tabela 1: Informações sobre conectividade nas escolas (Painel Anatel, março/2024).	6
Tabela 2: Enquadramento como solução de TIC.	10
Tabela 3: Rede Pública de Educação Básica - Números gerais (Fonte: Censo Escolar 2023 - INEP).	11
Tabela 4: Identificação da área requisitante.	11
Tabela 5: Descrição das necessidades de negócio.	12
Tabela 6: Descrição das necessidades funcionais.	13
Tabela 7: Requisitos de negócio de origem pedagógica.	14
Tabela 8: Riscos associados às necessidades de negócio.	17
Tabela 9: Principais fabricantes de dispositivos de tecnologia.	21
Tabela 10: Comparativo resumido - Tablet x Notebook.	23
Tabela 11: Necessidades tecnológicas: tipo de gabinete.	26
Tabela 12: Necessidades tecnológicas: tipos de arquitetura de processador.	27
Tabela 13: Recomendações Processadores para Desktop (Gartner, 2024).	30
Tabela 14: Recomendações de processadores para notebooks (Gartner, 2024).	32
Tabela 15: Tipos de processadores encontrados em notebooks educacionais.	33
Tabela 16: Resumo do inventário comparativo de processadores disponíveis no mercado.	35
Tabela 17: Recomendações - Núcleos e threads para processadores desktop (Gartner, 2024).	39
Tabela 18: Recomendações - Processadores para notebook (Gartner, 2024).	40
Tabela 19: Comparativo Intel Celeron N4500 <i>versus</i> N5100.	43
Tabela 20: Comparativo Intel Celeron N4500 <i>versus</i> N5100.	44
Tabela 21: Necessidades tecnológicas: quantidade mínima de núcleos de processamento.	46
Tabela 22: Necessidades tecnológicas: TDP/PBP.	47
Tabela 23: Necessidades tecnológicas: quantidade mínima de memória cache.	48
Tabela 24: Necessidades tecnológicas: configurações mínimas de GPU.	49
Tabela 25: Quadro-resumo das necessidades de processamento.	50
Tabela 26: Recomendações para memória RAM – Desktops (Gartner, 2024).	52
Tabela 27: Recomendações para memória RAM – Notebooks (Gartner, 2024).	52
Tabela 28: Padrões e versões de memória DDR.	53
Tabela 29: Necessidades tecnológicas: configurações mínimas de memória RAM.	54
Tabela 30: Necessidades tecnológicas - configurações mínimas de armazenamento.	57
Tabela 31: Recomendações para armazenamento – desktops e notebooks (Gartner, 2024).	58
Tabela 32: Necessidades tecnológicas - configurações mínimas de armazenamento.	59
Tabela 33: Histórico dos padrões Wi-Fi IEEE.	62
Tabela 34: Versões do padrão Bluetooth.	65
Tabela 35: Recomendações para padrões de conectividade – Desktops (Gartner, 2024).	66
Tabela 36: Recomendações para padrões de conectividade – Notebooks (Gartner, 2024).	66
Tabela 37: Necessidades tecnológicas - configurações mínimas de conectividade.	67
Tabela 38: Necessidades tecnológicas - telas.	69
Tabela 39: Necessidades tecnológicas de sistemas operacionais.	74
Tabela 40: Riscos associados às necessidades tecnológicas.	77
Tabela 41: Resumo das necessidades tecnológicas.	77
Tabela 42: Capacidade recuperável estimada das baterias de íons de lítio (Battery University, 2024).	82
Tabela 43: Necessidades de garantia e suporte técnico.	86

Tabela 44: Necessidades de garantia e suporte técnico para baterias. ....	86
Tabela 45: Composição das regiões geográficas brasileiras.....	86
Tabela 46: Necessidade de níveis mínimos de serviço para suporte e garantia. ....	87
Tabela 47: Necessidades de adequação dos ambientes.....	89
Tabela 48: Situação de infraestrutura mínima da rede pública de educação básica. ....	89
Tabela 49: Situação de infraestrutura mínima por região e por rede.....	90
Tabela 50: Educação Básica - estabelecimentos por UF e por rede (Censo Escolar 2023 - INEP). ....	91
Tabela 51: Educação Básica - estabelecimentos por região geográfica (Censo Escolar 2023 - INEP).....	91
Tabela 52: Distribuição de escolas por zoneamento.....	92
Tabela 53: Educação Básica - matrículas por UF e por rede (Censo Escolar 2023 - INEP) ....	92
Tabela 54: Educação Básica - estabelecimentos por região geográfica (Censo Escolar 2023 - INEP).....	93
Tabela 55: Distribuição de matrículas por zoneamento. ....	93
Tabela 56: Educação Básica - docentes por UF e por rede (Censo Escolar 2023 - INEP). ....	94
Tabela 57: Proporção de docentes por matrícula, por região (Censo Escolar 2023 - INEP).....	94
Tabela 58: Educação Básica - gestores escolares por UF e por rede (Censo 2023) ....	95
Tabela 59: Educação Básica – Gestores escolares por região geográfica (Censo 2023). ....	96
Tabela 60: Educação Básica – profissionais administrativos por UF e por rede (Censo 2023). ....	96
Tabela 61: : Educação Básica – profissionais administrativos por região geográfica (Censo 2023). ....	97
Tabela 62: Educação Básica – dispositivos de tecnologia por UF e por rede (Censo 2023).....	97
Tabela 63: Proporção de computadores por matrícula na rede pública de educação.....	99
Tabela 64: Quantidade de escolas ativas - rede pública estadual e municipal. ....	100
Tabela 65: Desktops padrão: metodologia de cálculo aplicada.....	102
Tabela 66: Desktop padrão - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A). ....	102
Tabela 67: Desktop padrão - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A recortada). ....	103
Tabela 68: Desktop padrão - expectativa total de aquisição pelas redes (Cenário B). ....	103
Tabela 69: Desktop padrão - Regras de crítica da demanda (Cenário C).....	104
Tabela 70: Desktop Padrão – Resumo de cálculo da demanda criticada (Cenário C). ....	104
Tabela 71: Notebooks padrão: metodologia de cálculo aplicada.....	105
Tabela 72: Notebooks padrão - Memória de Cálculo MEC/FNDE (Cenário A). ....	106
Tabela 73: Notebooks padrão – Memória de Cálculo MEC/FNDE (Cenário A filtrado).....	106
Tabela 74: Notebooks padrão - demanda de aquisição pelas redes (Cenário B). ....	106
Tabela 75: Notebook padrão - Regras de crítica da demanda (Cenário C). ....	107
Tabela 76: Notebooks padrão – demanda criticada (Estimativa C). ....	107
Tabela 77: Notebook Padrão - resumo de cálculo da demanda criticada (Estimativa C). ....	108
Tabela 78: Relação padrão de interação x necessidade de uso por etapa.....	108
Tabela 79: Notebook Educacional - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A). ....	112
Tabela 80: Notebooks educacionais - estimativa de demanda máxima geral (Cenário A).....	112
Tabela 81: Notebook Educacional - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A recortada). ....	112
Tabela 82: Notebooks educacionais - expectativa de aquisição pelas redes (Cenário B).....	113
Tabela 83: Notebooks Educacionais – Estimativa de demanda (Cenário C).....	114
Tabela 84: Notebooks educacionais - distribuição da demanda por sistema operacional (Cenário C).....	114
Tabela 85: Notebooks educacionais - demanda sumarizada por região geográfica.....	115
Tabela 86: Notebooks Educacionais - resumo de cálculo da demanda criticada (Estimativa C). ....	115
Tabela 87: Estações de recarga - demanda geral estimada.....	115
Tabela 88: Estações de recarga - metodologia de cálculo real. ....	116



Tabela 89: Estações de recarga - distribuição por rede e por tipo – Cenário C. ....	116
Tabela 90: Síntese geral da estimativa de demanda. ....	116
Tabela 91: Riscos associados à estimativa de demanda. ....	117
Tabela 92: Comparativo histórico de evolução do mercado brasileiro de computadores (2013-2022).....	118
Tabela 93: Impacto da demanda estimada sob o patamar atual de vendas. ....	119
Tabela 94: Contratações educacionais recentes com volumes altos. ....	119
Tabela 95: Volume de contratações recentes da Central de Compras/MGI.....	119
Tabela 96: Distribuição de polos fabris por fabricante.....	120
Tabela 97: Composição do mercado global de dispositivos de tecnologia (Gartner, 2024).....	121
Tabela 98: Riscos associados à capacidade do mercado. ....	123
Tabela 99: Opções de modelos de dispositivos mapeadas.....	123
Tabela 100: Análise comparativa - Linhas Corporativa x Doméstica. ....	124
Tabela 101: Análise comparativa – Linhas Educacional x Corporativa x Doméstica.....	125
Tabela 102: Alternativas de atendimento da demanda. ....	126
Tabela 103: Listagem de projetos similares mapeados.....	127
Tabela 104: Pregão SRP 013/2019-FNDE.....	127
Tabela 105: Pregão 026/2020 UFMS (ampla concorrência). ....	128
Tabela 106: Pregão 048/2021 - Seduc/MT. ....	128
Tabela 107: Pregão 102/2021 - Prodesp/SP.....	128
Tabela 108: Pregão 363/2022 – Prefeitura Municipal de Canoas/RS. ....	129
Tabela 109: Pregão 08/2022 - Central de Compras.....	130
Tabela 110: Pregão 08/2022 - Central de Compras.....	130
Tabela 111: Pregão 16/2023 - SEDUC/GO (Ampla Concorrência).....	130
Tabela 112: Pregão 06/2023 - Central de Compras.....	130
Tabela 113: Pregão 56/2023 - Saquarema/RJ. ....	130
Tabela 114: Pregão 244/2023 SEDUC/PE.....	131
Tabela 115: Pregão 147/2023 SEPLAG/RS.....	131
Tabela 116: Pregão /2024 SEDUC-TO.....	131
Tabela 117: Pregão 90001/2024 SEDUC-RN.....	131
Tabela 118: Pregão 08/2024 SEAP/PR.....	131
Tabela 119: Pregão 90015/2024 SEDUC/PA.....	131
Tabela 120: Pregão 037/2024 São Bernardo do Campo.....	132
Tabela 121: Pregão 90065/2024-PRODESP.....	132
Tabela 122: Pregão 200/2024 Prefeitura Municipal de Curitiba. ....	132
Tabela 123: Análise comparativa de soluções - aspectos qualitativos (Portaria SGD/MGI 2.715/2023).....	133
Tabela 124: Análise comparativa de cenários (por itens da demanda).....	134
Tabela 125: Itens da composição de custos de dispositivos de tecnologia.....	136
Tabela 126: TCO - Item 1 (desktop). ....	136
Tabela 127: TCO - Item 2 (notebook padrão). ....	137
Tabela 128: TCO - Itens 3 e 4 (notebook educacional clamshell).....	137
Tabela 129: TCO – Itens 5 e 6 (notebook educacional conversível).....	137
Tabela 130: TCO – Itens 3 a 8, considerando cenário de locação.....	138
Tabela 131: TCO - Item 9 (estação de recarga) – alternativa de aquisição. ....	138
Tabela 132: TCO - Item 9 (estação de recarga) – alternativa de locação. ....	138
Tabela 133: Mapa comparativo dos custos totais de propriedade.....	139

Tabela 134: Composição do objeto por itens. ....	140
Tabela 135: Redução da volumetria em função das condicionantes gerenciais do projeto. ....	142
Tabela 136: Unidades excluídas de demanda em virtude dos indicadores de infraestrutura local mínima. ....	142
Tabela 137: Volumetria reduzida em função da inexistência de infraestrutura local mínima. ....	143
Tabela 138: Volumetria reduzida em função do referencial pedagógico mínimo. ....	143
Tabela 139: Volumetria final. ....	144
Tabela 140: Volumetria final - Notebooks educacionais (distribuição por subtipo e por rede). ....	145
Tabela 141: Riscos associados às necessidades de negócio. ....	145
Tabela 142: Estimativa de custos da contratação - por item. ....	146
Tabela 143: Variação de preços verificada na pesquisa de mercado. ....	147
Tabela 144: Riscos associados às necessidades de negócio. ....	148
Tabela 145: Especificações técnicas detalhadas, por item. ....	154
Tabela 146: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Item 01. ....	158
Tabela 147: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Item 02. ....	158
Tabela 148: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Itens 3 a 6. ....	158
Tabela 149: Justificativa detalhada das especificações técnicas – Solução de Gerenciamento. ....	158
Tabela 150: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Item 07. ....	159
Tabela 151: Análise CatMat Desktop. ....	159
Tabela 152: Análise CatMat Notebook convencional. ....	159
Tabela 153: Análise CatMat Notebook Educacional. ....	160
Tabela 154: Análise CatMat Estação de Recarga. ....	161
Tabela 155: Proposta de prazos de entrega. ....	162
Tabela 156: Proposta de prazos para assistência técnica. ....	163
Tabela 157: Justificativa técnica do parcelamento. ....	164
Tabela 158: Análise dos cenários de planejamento dos lotes. ....	166
Tabela 159: Análise de percentual mínimo para capacidade técnico-operacional. ....	169
Tabela 160: Condicionantes pedagógicas e técnicas para aquisição, de acordo com a fonte de recursos. ....	177
Tabela 161: Fórmulas de cálculo para estimativa de quantitativos máximos para adesões à futura ARP. ....	178
Tabela 162: Formas de validação das condicionantes técnicas. ....	179
Tabela 163: Identificação e assinatura da equipe de planejamento. ....	188
Tabela 164: Identificação e assinatura da autoridade máxima. ....	188

## Lista de gráficos e figuras

Figura 1: Pesquisa TIC Educação 2022 - Escolas com acesso à Internet (Cetic.br) .....	7
Figura 2: Pesquisa TIC Educação 2022 - Acesso à ambiente por ambientes escolares (Cetic.br).....	8
Figura 3: Referência de parâmetros de qualidade da conectividade (Resolução CENEC n° 02/2024).....	8
Figura 4: Pesquisa TIC Educação 2022 - Uso de tecnologias educacionais (Cetic.Br).....	17
Figura 5: Vendas globais de computadores (Gartner, dez/2022) .....	20
Figura 6: Remessas mundiais por fabricante, em milhares de unidades (Gartner, 2022).....	20
Figura 7: Processadores: participação de mercado por fabricante – Desktops (PassMark Software, novembro/24) .....	30
Figura 8: Comparativo CPUs para desktop (Fonte: PassMark Software, acesso em 23/11/2024).....	31
Figura 9: Processadores: participação de mercado por fabricante – Notebooks (PassMark Software, novembro/2024) .....	32
Figura 10: Processadores: participação geral de mercado por fabricante (PassMark Software, agosto/2024).....	33
Figura 11: Quantidade de núcleos por CPU (PassMark Software, 09/2024).....	38
Figura 12: Quantidade de núcleos por CPU (PassMark Software, 11/2024).....	38
Figura 13: Evolução histórica da quantidade de núcleos por CPU (PassMark Software, 11/2024).....	39
Figura 14: Progressão histórica da quantidade de núcleos por CPU (PassMark, 02/2024).....	41
Figura 15: Levantamento da quantidade de núcleos e threads – Processadores para desktop .....	41
Figura 16: Levantamento da quantidade de núcleos e threads – Processadores para notebooks convencionais.....	42
Figura 17: Levantamento da quantidade de núcleos e threads – Processadores para notebooks educacionais.....	42
Figura 18: Comparativo de processadores dualcore x quadcore (Fonte: PassMark Software, 2024) .....	43
Figura 19: Comparativo de processadores dualcore x octacore (Fonte: PassMark Software, 2024).....	43
Figura 20: Comparativo direto Intel x AMD – Processadores dual-core e quad-core.....	44
Figura 21: Quantidade de Memória RAM instalada (PassMark Software, 05/2024).....	51
Figura 22: Parâmetros de referência para conectividade (Fonte: Resolução CENEC 02/2024) .....	60
Figura 23: Medidor Escolas Conectadas - Escolas por nível de velocidade (Fonte: SIMET NIC.br) .....	61
Figura 24: Pesquisa TIC Educação: escolas com acesso à internet por tipo da principal conexão utilizada (Cetic.Br) .....	61
Figura 25: Evolução da cobertura 4G na população (Anatel, 2024).....	64
Figura 26: Hype Cycle de Tecnologias Wireless (Gartner, 2023) .....	66
Figura 27: Benchmarking de resolução de displays de vídeo (PassMark Software, 2024) .....	68
Figura 28: Resolução de Displays - Evolução histórica (PassMark Software, 2024).....	68
Figura 29: Quantidade de displays por dispositivo (PassMark Software, 2024) .....	69
Figura 30: Sistemas operacionais - Marketshare Brasil (Statcounter, 2024) .....	71
Figura 31: Utilização do Windows: evolução histórico por versão (Statcounter, 2024) .....	72
Figura 32: Histórico de instalações (PassMark Software, 2024) .....	72
Figura 33: Arquitetura das versões de sistemas operacionais (PassMark Software, 2024).....	73
Figura 34: Pesquisa TIC Educação: uso de plataformas virtuais de aprendizagem (Cetic.Br, 2022).....	74
Figura 35: Padrão técnica de níveis de proteção IP (NBR IEC 60529).....	79
Figura 36: Situação de infraestrutura mínima por região. ....	90
Figura 37: Gráfico - Estabelecimentos educacionais por região geográfica (Censo Escolar 2023).....	92
Figura 38: Gráfico - Comparativo de docentes por escola e por matrículas, por região (Censo Escolar 2023).....	95
Figura 39: Gráfico - Distribuição de computadores por tipo e região geográfica (Censo Escolar 2023).....	98
Figura 40: Gráfico - Número de entes respondentes por região geográfica.....	100
Figura 41: Pannel de Preços do Governo Federal - Processos de compra de notebooks 2023 e 2024.....	120
Figura 42: Etapas de definição da volumetria.....	144
Figura 43: Volumetria final - Participação por Rede.....	144

Figura 44: Volumetria final - Distribuição percentual por Região Geográfica.....	145
Figura 45: Volumetria final - Participação por tipo de sistema operacional.....	145
Figura 46: Pesquisa TIC Educação 2022 – Computadores para uso dos alunos (Fonte:Cetic.Br).....	149
Figura 47: Pesquisa TIC Educação 2022 – Razões para não utilização de recursos digitais (Fonte:Cetic.Br).....	150
Figura 48: Pesquisa TIC Educação 2022 – Fontes de informação sobre uso de tecnologias (Fonte:Cetic.Br).....	150
Figura 49: Pesquisa TIC Domicílios 2022 - Domicílios com acesso à internet (Cetic.Br).....	151
Figura 50: Aplicação por vocação e público-alvo.....	153
Figura 51: Distribuição por perfis de aplicação.....	153
Figura 52: Levantamento de mercado – Equipamentos mapeados por fornecedor e sistema operacional.....	155
Figura 53: Quantidade de contribuições obtidas na consulta pública, por item da contratação.....	155
Figura 54: Quantidade de contribuições obtidas na audiência pública, por item da contratação.....	156
Figura 55: Critérios para cálculo de quantidades mínimas e máximas.....	179
Figura 56: Habilidades e competências previstas na BNCC, por etapa.....	184

## 1 INFORMAÇÕES BÁSICAS

Trata-se do Processo Administrativo nº 23034.025189/2023-56, que tem como demanda o planejamento de contratação de TIC na modalidade Registro de Preços Nacional tendo como objeto a aquisição de itens de tecnologia educacional – visando o exercício da competência de prestação de assistência técnica aos entes da Rede Pública de Educação Básica.

## 2 DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

As necessidades estão listadas e fundamentadas no Documento de Formalização de Demanda SEI nº 3672054 e envolvem, sumariamente, viabilizar a aquisição de equipamentos de tecnologia educacional para aplicação na Rede Pública de Educação Básica (formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio), instrumentalizando escolas, professores e alunos com capacidades digitais adequadas aos novos desafios e rumos da educação digital – de modo a potencializar as políticas públicas educacionais providas pelo Ministério da Educação.

A demanda foi originalmente composta pelos seguintes itens:

- a) Microcomputador tipo Desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia para web conferências, em atendimento às necessidades institucionais administrativas e pedagógicas das escolas;
- b) Microcomputador portátil tipo Notebook de aplicação administrativa e educacional, para atendimento às necessidades institucionais e pedagógicas, com foco no uso por professores;
- c) Dispositivo portátil tipo Laptop/Notebook de aplicação educacional, para atendimento às necessidades pedagógicas, com foco no uso por estudantes;
- d) Dispositivo portátil tipo Tablet de aplicação educacional, para atendimento às necessidades pedagógicas com foco no uso por estudantes das séries iniciais da educação básica;
- e) Gabinete (estação) de recarga móvel para dispositivos eletrônicos (notebooks, laptops e tablets) para aplicação em ambientes escolares;
- f) Tela Digital Interativa de aplicação educacional, para atendimento às necessidades pedagógicas de uso em salas de aula, laboratórios e/ou espaços interativos (salas interativas) e/ou outros usos de interesse educacional;
- g) Projetores multimídia interativos de aplicação educacional, para atendimento às necessidades pedagógicas de uso em salas de aula, laboratórios e/ou espaços interativos (salas interativas) e/ou outros usos de interesse educacional;
- h) Lousa Interativa de aplicação educacional, para uso em ambientes escolares em atendimento às necessidades pedagógicas de uso em salas de aula, laboratórios e/ou espaços interativos (salas interativas) e/ou outros usos de interesse educacional; e
- i) Televisor convencional tipo SmartTV para aplicação educacional em atendimento às necessidades pedagógicas de uso em salas de aula, laboratórios e/ou espaços interativos (salas interativas) e/ou outros usos de interesse educacional.

### 2.1 Motivação/justificativa

O presente processo trata do atendimento às necessidades elencadas no Documento de Oficialização de Demanda – DFD (3672054), no qual se destaca a importância da atuação do Ministério da Educação (MEC) – através de seus planos, programas, projetos e ações (Plano de Ações Articuladas, PDDE Interativo, dentre outros) – em fornecer de forma colaborativa, redistributiva, complementar e voluntária apoio técnico e financeiro aos sistemas de ensino para promover a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica, sem ferir a autonomia dos entes federados.

Escolas públicas recebem apoio técnico e financeiro através da Política de Inovação Educação Conectada, conforme realização do Plano de Aplicação Financeira (PAF), vinculado ao Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) Lei nº 11.947/2009. Assim, ações para contratação de conectividade, infraestrutura para distribuição do sinal de internet, dispositivos eletrônicos e plataformas de ensino híbrido/remoto, podem ser adquiridos pelas redes que aderirem ao programa.

Concomitantemente, o MEC disponibiliza a estratégia para o planejamento plurianual das políticas de educação (Plano de Ações Articuladas – PAR) Lei nº 12.695/2012, em que os entes subnacionais elaboram plano de trabalho a fim de desenvolver ações que contribuam para a ampliação da oferta, permanência e melhoria das condições escolares e, conseqüentemente, para o aprimoramento do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) de suas redes públicas de ensino, pautados na Meta 7 do Plano Nacional de Educação (PNE) Lei nº 13.005, de 25 de junho<sup>1</sup>. As Iniciativas "13" e "12" têm como objetivo adquirir equipamentos de TIC (computadores interativos, notebooks e laptops educacionais etc.) e de materiais de apoio didático (soluções integradas de plataformas de ensino híbrido e recursos de português/matемática), respectivamente. Essas iniciativas visam atender às demandas por tecnologias educacionais, fortalecendo a ações do PNE e PIEC.

Quanto à demanda externa, no 4º Plano de Ações Articuladas (PAR4), que se constitui em uma referência da demanda dos entes para compra de dispositivos, que somada indica uma demanda no quantitativo de 3.052.072 desktops, 26.374.420 notebooks e laptops educacionais e 649.494 gabinetes de recarga móvel, conforme informado pelo Ministério da Educação no documento de formalização da demanda.

Todavia, considerando que a demanda indicada pelos entes por meio do Plano de Ações Articuladas (PAR) se trata de uma solicitação auto informada de investimento via recursos federais, entendemos necessário aprofundar o estudo da demanda efetiva, incluindo processamento de dados do Censo Escolar e uma consulta complementar específica aos entes federados. Essa medida buscou evitar o uso de uma informação que poderia estar superestimada, considerando que a demanda manifesta via PAR não necessariamente coincide com a demanda dos entes para compras com recursos próprios, que é objeto desta Ata de Registro de Preços.

Levando em consideração os desafios técnicos que implicam a estimativa de uma demanda que seja justificável para fins pedagógicos, a Coordenação-Geral de Tecnologia e Inovação (CGTI/DAGE/SEB/MEC), como área requisitante, elaborou uma planilha referência com uma estimativa de demanda calculada para cada uma das redes municipais e estaduais de educação, a partir das informações do Censo Escolar 2023, para que servisse de apoio para as redes no momento de cálculo e indicação de sua demanda de aquisição.

Por meio da consulta, as redes municipais e estaduais de educação tinham a opção de indicar se concordavam com a demanda calculada pelo MEC ou se gostariam de apresentar um outro quantitativo de dispositivos. Para a submissão de sua resposta à consulta, as redes também tiveram que indicar a ciência de que a aquisição via Ata de Registro de Preços seria realizada com recursos próprios. A estimativa da demanda resultante dessa consulta está explicada e detalhada no item 7 deste Estudo.

Nesse contexto, considerando as competências técnicas e regimentais tanto do Ministério da Educação (através da Secretaria de Educação Básica) quanto no FNDE (através da Diretoria de Tecnologia e Inovação), apresentamos as premissas estratégicas e negociais para o planejamento da contratação.

### 2.1.1 Das metas do Plano Nacional de Educação – PNE

O Plano Nacional de Educação – PNE aprovado pela Lei Federal nº 13.005/2014, com vigência por 10 (dez) anos, a contar da sua publicação, tem por objetivo dar cumprimento do disposto no art. 214 da Constituição Federal:

*Art. 214. A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a;*

*I - erradicação do analfabetismo;*

*II - universalização do atendimento escolar;*

*III - melhoria da qualidade do ensino;*

*IV - formação para o trabalho;*

*V - promoção humanística, científica e tecnológica do País.*

*VI - estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do produto interno bruto.*

No que se refere à Educação Básica, a necessidade de investimento em tecnologias educacionais tem relação direta com as seguintes metas e suas respectivas estratégias:

a) **Meta 5:** alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental.

<sup>1</sup> O Plano Nacional de Educação é decenal, ou seja, tem duração de 10 anos. O PNE atual tem vigência entre 2014 e 2024.

- Estratégia 5.3: selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a alfabetização de crianças, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas, devendo ser disponibilizadas, preferencialmente, como recursos educacionais abertos
  - Estratégia 5.4: fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a alfabetização e favoreçam a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos (as) alunos (as), consideradas as diversas abordagens metodológicas e sua efetividade; e
  - Estratégia 5.6: promover e estimular a formação inicial e continuada de professores (as) para a alfabetização de crianças, com o conhecimento de novas tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras, estimulando a articulação entre programas de pós-graduação stricto sensu e ações de formação continuada de professores (as) para a alfabetização
- b) **Meta 7:** fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o Ideb [...];
- Estratégia 7.12: incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas; e
  - Estratégia 7.15: universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação.

### 2.1.2 Da Política de Inovação Educação Conectada e da Política Nacional de Educação Digital

Para além do Plano Nacional de Educação, a Lei nº 14.180 de 1º de julho de 2021 e Lei nº 14.533 de 11 de janeiro de 2023, foram promulgadas com o propósito de fortalecer a integração da tecnologia digital na educação brasileira. A primeira estabelece a Política de Inovação Educação Conectada, visando apoiar a universalização do acesso à internet de alta velocidade e promover o uso pedagógico de tecnologias digitais nas escolas de ensino básico. Já a segunda, institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), com o intuito de ampliar o acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, priorizando as comunidades mais vulneráveis.

A PNED se estrutura em eixos como inclusão digital, educação digital escolar, capacitação e especialização digital, e pesquisa e desenvolvimento em tecnologias da informação e comunicação (TICs). Além de determinar a obrigatoriedade do componente curricular de educação digital para Ensino Fundamental e Ensino Médio. Suas ações abrangem desde a promoção de competências digitais até a integração da educação digital nos currículos escolares, além do estímulo à pesquisa e desenvolvimento de TICs acessíveis e inclusivas. O desafio de ambas as leis passa fundamentalmente pela necessidade de provimento de dispositivos tecnológicos para uso pelos estudantes e professores.

### 2.1.3 Da Estratégia Nacional de Escolas Conectadas - ENEC

Recentemente instituída pelo Decreto nº 11.713, de 26 de setembro de 2023, a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (ENEC)<sup>2</sup> tem por objetivo universalizar a conectividade nas escolas públicas brasileiras. Estratégia Nacional contará com recursos na casa dos R\$8,8 bilhões até 2026.

Para o eixo de conectividade, esses investimentos têm origem em diversas fontes e programas federais, como os repasses financeiros da Política de Inovação Educação Conectada (PIEC) via Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), o Fundo de Universalização de Serviços de Telecomunicações (FUST), o Programa Aprender Conectado (criado a partir da contrapartida das operadoras que participaram do leilão 5G, faixa de 26gh), o GESAC, a Lei nº 14.172/2021 (alterada pela Lei nº 14.640/2023), entre outros, totalizando um investimento, até 2026, de R\$ 6,5 bilhões (pelo novo PAC).

De forma complementar, um dos desafios é o de disponibilização de tecnologias educacionais para o acesso e/ou utilização pedagógica da internet nas escolas – de modo que o presente processo de compra nacional é um dos eixos estruturantes da estratégia, e sua realização é fundamental para que os investimentos na conexão das escolas estejam alinhados com a disponibilidade de dispositivos para o acesso.

---

<sup>2</sup> Fonte: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas>



A Estratégia Nacional de Escolas Conectadas é um esforço conjunto e colaborativo que visa direcionar e garantir a conectividade para fins pedagógicos em todas as escolas públicas de educação básica do País e o apoio à aquisição e melhoria dos dispositivos e equipamentos presentes nas escolas.

A conectividade apropriada para fins pedagógicos permite a realização de atividades pedagógicas e administrativas on-line, o uso de recursos educacionais e de gestão, o acesso recursos digitais com intencionalidade pedagógica e a disponibilidade de rede sem fio no ambiente escolar – composto por salas de aula, bibliotecas, laboratórios, salas de professores, áreas comuns e setores administrativos.

A esfera pública e as diferentes atividades cotidianas têm sido profundamente modificadas pela cultura digital e pelas diferentes formas de gestão tecnológica. Essa realidade impõe um desafio de democratização das relações sociais a partir da perspectiva da cidadania e da inclusão digital. As políticas educacionais são convocadas a colaborar diretamente na superação desse desafio, com um compromisso que combina duas tarefas:

- a) Garantir que todos os educandos tenham acesso às diferentes formas de tecnologias digitais, com uma formação que lhes permita desenvolver seu uso consciente, autônomo e socialmente referenciado; e
- b) Garantir que tanto os processos de gestão dos sistemas de ensino e das escolas quanto as práticas pedagógicas desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem possam ampliar sua qualidade e seu potencial, por meio do uso cada vez mais consistente e contextualizado de tecnologias digitais.

Considerando as profundas desigualdades existentes na sociedade brasileira, as políticas do Governo Federal devem estar ancoradas em um regime de colaboração que permita a coordenação de esforços dos municípios, dos estados e do Distrito Federal, bem como a assistência técnica e financeira da União. Também se requer uma visão sistêmica que combine o investimento consistente na infraestrutura das escolas e uma estratégia permanente de estímulo e fortalecimento da transformação digital na gestão pública de educação e nas práticas pedagógicas. Assim, são fundamentos abordados pela ENEC:

- a) Acesso à energia elétrica: disponibilizar energia elétrica por rede pública ou fonte renovável em todas as escolas, visando garantir a disponibilidade de energia elétrica na escola durante todo o dia;
- b) Acesso adequado à banda larga: expandir a tecnologia de acesso à internet de alta velocidade por meio da implantação e manutenção de rede de fibra ótica, de satélites e outras soluções de alta velocidade;
- c) Serviço de conexão à internet em velocidade e qualidade adequadas para uso pedagógico: contratar serviço com velocidade que permita o uso de vídeos, plataformas educacionais, áudio, jogos, entre outros recursos;
- d) Distribuição do sinal da internet dentro da escola (Wi-Fi) considerando, principalmente, os ambientes pedagógicos como salas de aula e laboratórios: disponibilizar rede sem fio segura para acesso à internet nos ambientes escolares para que turmas inteiras consigam se conectar simultaneamente à rede Wi-Fi para uso pedagógico; e
- e) Disponibilidade de dispositivos para acesso à internet e uso pedagógico: disponibilizar equipamentos e dispositivos eletrônicos portáteis de acesso à internet nos parâmetros adequados.

Ainda, conforme registrado no Sistema Integrado de Monitoramento Execução e Controle (SIMEC, módulo PAR 4), o Ministério da Educação recebeu planejamentos no ano de 2022, dos entes federados Estados, Municípios e DF, solicitando análise e autorização para as escolas adquirirem uma quantidade extremamente alta de equipamentos de tecnologia educacional, vinculados à iniciativa 13 do Plano de Ações Articuladas (PAR) – como se vê no detalhamento da estimativa da demanda.

Esses dados comprovam que há um volume elevado de demandas reprimidas dos estados e municípios quanto à aquisição de dispositivos de tecnologia. Com efeito, coloca-se em evidência a necessidade de uma revisão e reestruturação das políticas educacionais, de modo a garantir que todas as regiões do país recebam a atenção e os recursos tecnológicos necessários para promover um sistema educacional mais equitativo e eficiente.

Assim, apesar dos esforços de investimento dos últimos anos, o Brasil ainda apresenta significativo déficit no que se refere ao acesso a dispositivos eletrônicos para fins educacionais, situação que se agravou consideravelmente durante a pandemia do Covid19. Essas limitações a respeito do acesso às tecnologias educacionais têm sido objeto de atenção por parte dos órgãos de controle, como o Tribunal de Contas da União (TCU).

Em recente auditoria realizada quanto ao kit robótica, por meio do Acórdão 789/2023, o TCU recomendou ao Ministério da Educação (MEC) a adoção de “providências no sentido de verificar a conveniência e oportunidade de promover licitação centralizada para a execução do PAR 4 pelos entes subnacionais, que deverão aderir à vintoura Ata de Registro de Preços Nacional (RPN), nos termos do § 6º do art. 3º da Lei 5.537/1968 c/c as alíneas “I” do art. 35 e “o” do item 4.6 da Resolução CD/FNDE 20, de 3/10/2014, visando à obtenção de maior racionalidade processual, redução de custos administrativos e de ganhos de escala nas aquisições”.



Diante do cenário informado e das recomendações do Tribunal de Contas da União (TCU), o Ministério da Educação (MEC) considera o momento oportuno para promover um processo de compras nacional. Avaliamos que a recomendação do TCU chancela a alta prioridade dessa demanda, que possibilitará atender de forma mais eficiente e abrangente as necessidades tecnológicas na educação em todo o país, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo e igualitário.

Por essas razões, e com o objetivo de aumentar as opções de escolha e melhorar a capacidade de aquisição pelos entes federados, dos itens de composição da estratégia (PAR), faz-se necessário novo processo de contratação para Registro de Preços Nacional.

#### 2.1.4 Das Compras Nacionais para a Educação

No cumprimento de sua missão institucional, o FNDE desenvolveu o REGISTRO DE PREÇO NACIONAL (RPN) – um modelo centralizado de compras, organizado como importante estratégia para a realização de compras governamentais de grande materialidade.

As compras nacionais para a educação têm como princípios<sup>3</sup> (i) a prestação de assistência técnica aos entes federados; (ii) a economicidade; (iii) a eficiência; (iv) a sustentabilidade; (v) a padronização; (vi) a transparência; (vii) a controle; (viii) a inovação; (ix) a cooperação federativa; (x) a qualidade; (xi) a acessibilidade; e (xii) o foco no beneficiário das políticas públicas.

O RPN pode ser definido como um modelo gerencial de compras governamentais de nível estratégico, que visa garantir a oferta de produtos de qualidade à comunidade escolar a partir de um processo centralizado e compartilhado de compras públicas. Para operar essa estratégia o FNDE criou toda uma estrutura de operação e governança, composta pelas seguintes instâncias/instrumentos:

- a) Comitê Deliberativo de Compra Nacional para Educação (CDCN): instituído pela Portaria FNDE nº 180, de 3 de abril de 2023, com competência para deliberar acerca dos processos de compras da Autarquia para atendimento às necessidades dos sistemas de ensino por meio do Registro de Preços Nacional – RPN;
- b) Comissão Técnica Permanente: instituída pela Portaria FNDE nº 240, de 2 de maio de 2023, para elaboração do Plano Estratégico de Compras Nacionais da Educação (PECNE) e do Plano Anual de Compras Nacionais da Educação (PACN);
- c) Plano Estratégico de Compras Nacionais da Educação (PECNE): instituído pela Portaria FNDE nº 239, de 2 de maio de 2023, tem por objetivo estruturar a prestação de assistência técnica do FNDE referente aos objetos que estão previstos no Plano de Ações Articuladas (PAR) e nos programas que atendem aos sistemas de educação no âmbito das compras governamentais, nos termos do art. 3º da Lei nº 5.537/1968 – sendo que através da Portaria FNDE nº 616, de 26 de setembro de 2023, se fez a publicação do PECNE no período de 2023-2027, prevendo os objetivos priorizados, dentre os quais estão contidos os equipamentos de tecnologia educacional.
- d) Plano Anual de Compras Nacionais da Educação (PACN): também instituído pela Portaria FNDE nº 239, de 2 de maio de 2023, é o instrumento de planejamento e avaliação das compras nacionais empreendidas pelo FNDE em benefício dos sistemas de ensino dos municípios, Estados e do Distrito Federal – sendo que na Portaria FNDE nº 615, de 26 de setembro de 2023 estão fixados os objetos contemplados no PACN-2024 (Portaria FNDE nº 858, de 18/12/2023), dentre os quais os equipamentos de tecnologia educacional;
- e) Central de Compras Públicas para a Educação: criada pela Portaria FNDE nº 341, de 19 de junho de 2023, consiste na união de setores e servidores para fins de realização do adequado planejamento da contratação no âmbito do processo de RPN e é responsável pela operacionalização do Registro de Preços Nacional do FNDE<sup>4</sup>;
- f) Sistema de Registro de Preços: de acordo com o inc. XLV do art. 6º da Lei nº 14.133, de 2021, SRP é o “conjunto de procedimentos para realização, mediante contratação direta ou licitação nas modalidades pregão ou concorrência, de registro formal de preços relativos à prestação de serviços, a obras e a aquisição e locação de bens para contratações futuras”; e
- g) Ata de Registro de Preço Nacional (ARPN): de acordo com o inc. XLVI do art. 6º da Lei nº 14.133, de 2021, ata de registro de preços é “documento vinculativo e obrigacional, com característica de compromisso para futura contratação, no qual são registrados o objeto, os preços, os fornecedores, os órgãos participantes e as

<sup>3</sup> Portaria FNDE nº 239, de 2 de maio de 2023, publicada no Diário Oficial da União em 05/05/2023.

<sup>4</sup> Embora a Centro de Compras Públicas da Educação tenha sido instituída em 2023, o FNDE acumula larga experiência em processos de compras nacionais – sendo destaque as aquisições de ônibus escolares, mobiliário escolar e material didático, dentre outros objetos.

condições a serem praticadas, conforme as disposições contidas no edital da licitação, no aviso ou instrumento de contratação direta e nas propostas apresentadas”.

Em junho de 2023 o FNDE instituiu, através da PORTARIA Nº 341, DE 19 DE JUNHO DE 2023, a Central de Compras Públicas para a Educação, com atuação no âmbito dos processos de registro de preços para compra nacional (RPN). O processo de compra nacional objetiva implementar políticas públicas e ações relativas à gestão de compras governamentais no âmbito do FNDE, via RPN, a fim de:

- propor, formular e implementar estratégias para potencializar o uso do poder de compras dos entes federados, a fim de alcançar melhores preços e apoiar o desenvolvimento de mercados;
- promover e fomentar as políticas de compras sustentáveis;
- propor e formular a política de utilização do sistema de registro de preços para compra nacional para o atendimento das demandas educacionais; e
- mensurar, monitorar, avaliar e divulgar os resultados e o desempenho das contratações.

Nos processos de compra nacional o FNDE, como órgão gerenciador, realiza um procedimento de licitação pelo Sistema de Registro de Preços (SRP), gerando uma Ata de Registro de Preços (ARP) que pode ser utilizada por toda a rede municipal, estadual e distrital da Educação – como órgãos partícipes na origem.

### 2.1.5 Cenário de conectividade nas escolas brasileiras

Tomando por base diferentes estudos e pesquisas, cujos resultados sintetizados apresentamos à seguir, temos que as escolas brasileiras de educação básica possuem, de modo geral, bom nível de conectividade – sendo que as atuais estratégias em execução (com destaque à Estratégia Nacional de Escolas Conectadas) devem ampliar ainda mais a efetividade dessa conectividade, habilitando definitivamente o uso pedagógico desses recursos, o que demandará investimentos concomitantes em tecnologias educacionais.

#### 2.1.5.1 Anatel: relatório de conectividade das escolas.

A Anatel possui um levantamento estatístico de conectividade atualizado até março/2024, que consolida diversas informações sobre a conectividade nas escolas brasileiras. Entre as fontes de dados utilizadas estão o Censo Escolar, o Programa de Banda Larga nas Escolas (PBLE), o programa Conectividade em Escolas Rurais, o Medidor Educação Conectada e dados dos programas Serviço de Atendimento ao Cidadão (Gesac) e Nordeste Conectado.

Tabela 1: Informações sobre conectividade nas escolas (Painel Anatel, março/2024).

Item	Números e percentuais
Número total de escolas mapeadas	137.914 escolas em todo território nacional 94,3% com conectividade x 5,7% sem conectividade
Número de escolas em áreas rurais	51.202 escolas rurais mapeadas 86,5% com conectividade x 13,5% sem conectividade
Número de escolas em áreas urbanas	86.712 escolas urbanas mapeadas 99% com conectividade x 1% sem conectividade
Escolas sem energia elétrica	2.572 escolas sem energia (1,9%) x 98,1% com energia
Alunos sem conectividade	404.974 (1,1%)
Docentes sem conectividade	30.866 (1,3%)
Escolas sem laboratório de informática	97.003 escolas sem laboratório (70,3%)

Esses dados demonstram que embora a situação geral de conectividade seja boa, ainda faltam dispositivos de tecnologia das escolas para uso dos estudantes (70,3% das escolas não possuem laboratório de informática, por exemplo). Outras informações sobre o painel de conectividade Anatel podem ser obtidas em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/conectividade-nas-escolas>.

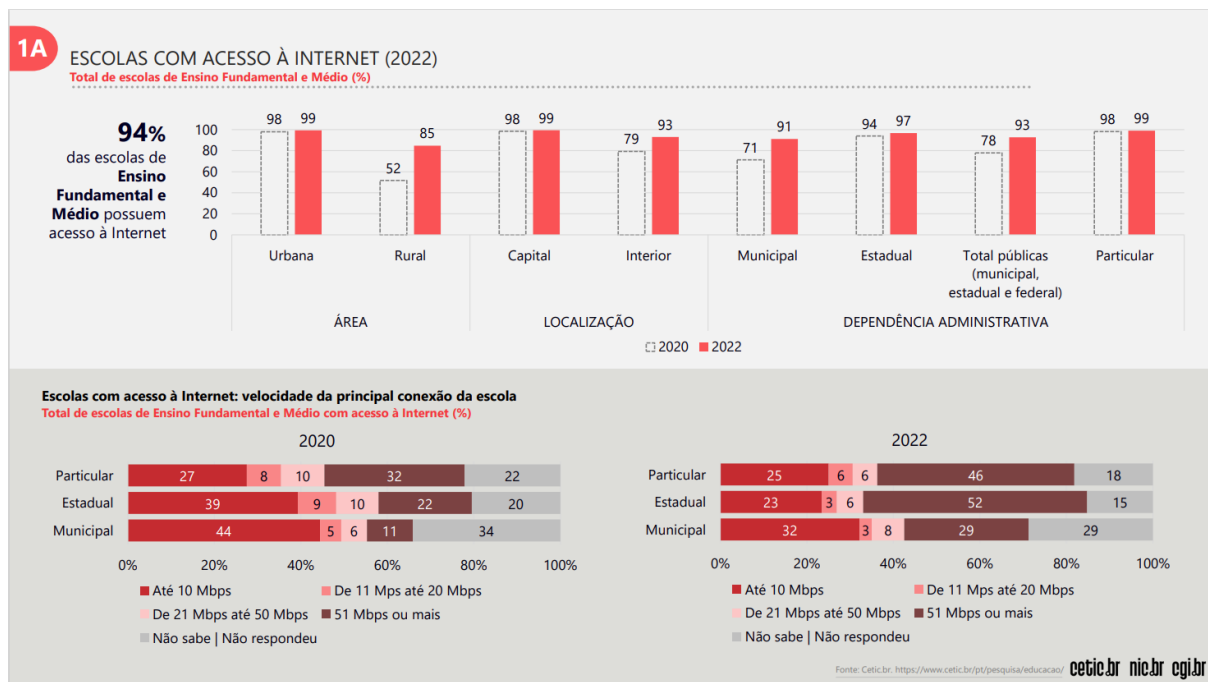
#### 2.1.5.2 Pesquisa TIC Educação 2022.

Realizada desde 2010, pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

(Cetic.br), do NIC.br (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR)<sup>5</sup>, essa pesquisa é um dos estudos mais respeitados do Brasil sobre tecnologias informacionais e educação. O trabalho tem o objetivo de investigar o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TIC) nas escolas públicas e particulares brasileiras de educação básica. A pesquisa entrevista a comunidade escolar (alunos, professores, coordenadores pedagógicos e diretores) para mapear o acesso, o uso e a apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) em escolas públicas e privadas de educação básica.

Os resultados da Pesquisa TIC Educação 2022<sup>6</sup> mostram que 94% das escolas afirmaram possuir conectividade à Internet. Do total de alunos usuários de Internet, 77% afirmaram acessar a rede na escola, proporção que era de 51% entre os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e de 92% entre os estudantes do Ensino Médio. Entre os alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental (55%) e do Ensino Médio (81%), o telefone celular foi o dispositivo mais utilizado para acesso à Internet na escola – o que também denota a falta de dispositivos de tecnologia para uso pedagógico nas escolas.

Figura 1: Pesquisa TIC Educação 2022 – Escolas com acesso à Internet (Cetic.br).



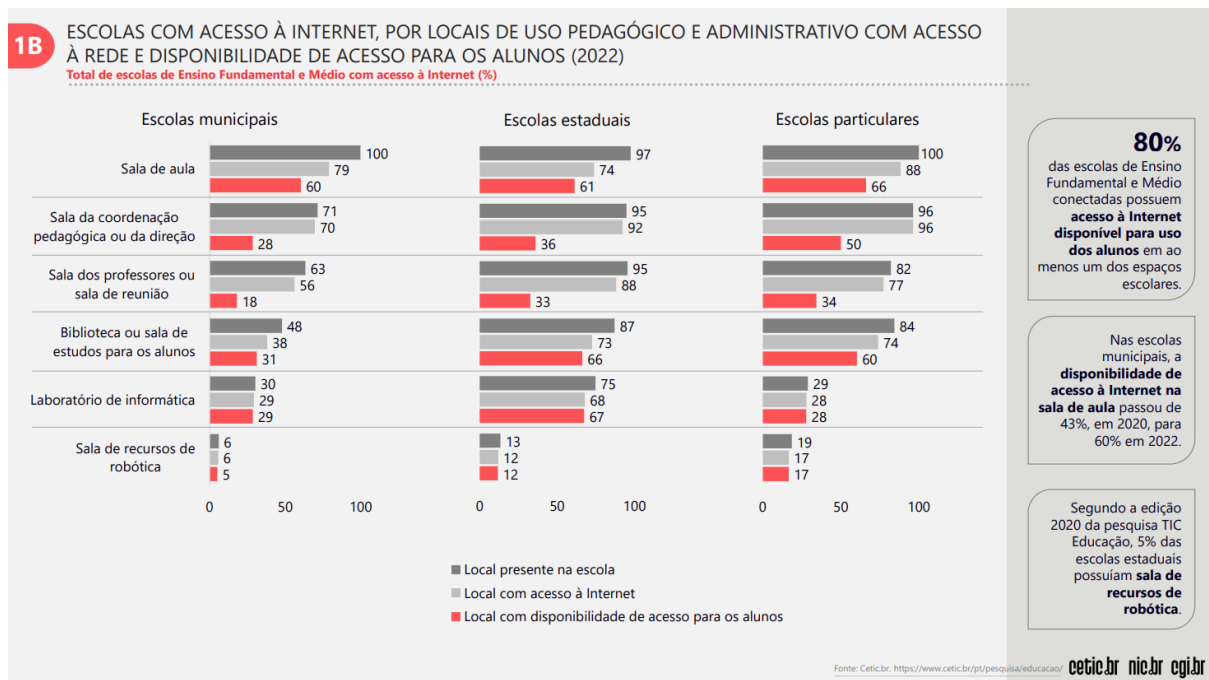
Outro dado importante dessa pesquisa é que a forte presença de conectividade em ambiente de sala de aula – inclusive com disponibilidade para uso pelos estudantes: 80% das escolas de Ensino Fundamental e Médio conectadas possuem acesso à internet disponível para uso dos alunos em pelo menos um dos espaços escolares, embora, no caso da rede pública de educação, esses links de internet ainda não suportem muitos acessos simultâneos.

A pesquisa aponta ainda uma forte tendência de crescimento da oferta de conectividade: nas escolas municipais a disponibilidade de internet na sala de aula passou de 43% em 2020 para 60% em 2022.

<sup>5</sup> O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, do NIC.br, é responsável pela produção de indicadores e estatísticas sobre o acesso e o uso da Internet no Brasil, divulgando análises e informações periódicas sobre o desenvolvimento da rede no país. O Cetic.br é um Centro Regional de Estudos, sob os auspícios da UNESCO.

<sup>6</sup> Os resultados da Pesquisa TIC Educação 2022 estão disponíveis na íntegra em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/>.

Figura 2: Pesquisa TIC Educação 2022 - Acesso à ambiente por ambientes escolares (Cetic.br).



Em linhas gerais, a Pesquisa TIC Educação mostra que ainda há uma profunda diferença de infraestrutura entre as redes educacionais pública e privada: entre os professores de escolas públicas que participaram da pesquisa, 82% disseram que existe um número insuficiente de computadores por aluno, enquanto 49% dos profissionais de escolas privadas responderam isso. A baixa velocidade de conexão à Internet afeta 72% dos professores de escolas públicas. Esse número cai para 54% na rede particular. A ausência de curso específico para o uso do computador e da internet afeta 36% dos que trabalham em escolas privadas e chega a 66% nas escolas públicas. Bem como a falta de apoio pedagógico aos professores para o uso do computador e da internet, que é um problema para cerca de 40% dos professores das redes públicas e de apenas 14% nas escolas privadas.

### 2.1.5.3 Panorama de qualidade da conectividade nas escolas públicas brasileiras

Reconhecendo a relevância da conectividade no contexto educacional, o Comitê da Estratégia Nacional Escolas Conectadas (CENEC) estabeleceu, no início de 2024, parâmetros mínimos de qualidade da conexão para que essa possa ser utilizada com fins pedagógicos:

Figura 3: Referência de parâmetros de qualidade da conectividade (Resolução CENEC nº 02/2024).

	Conexão terrestre			Conexão Satelital
Ensino Fundamental e Médio	Até 50 alunos no maior turno	+50 até 1.000 alunos no maior turno	+1.000 alunos no maior turno	Mínimo 20 Mbps por escola
	1 Mbps por aluno 50 Mbps por escola	1 Mbps por aluno Até 1 Gbps por escola	1 Mbps por aluno Mínimo 1 Gbps por escola	
Educação Infantil	Até 50 profissionais de educação	+50 profissionais de educação		Mínimo 20 Mbps por estabelecimento
	1 Mbps por profissional 50 Mbps por estabelecimento	1 Mbps por profissional Velocidade por estabelecimento no mínimo igual ao somatório da quantidade de profissionais		

Fonte: Comitê Executivo da Estratégia Escolas Conectadas. Resolução CENEC nº 02, de 22 de fevereiro de 2024.

Essas definições têm como objetivo possibilitar aos estudantes realizar atividades que demandem mais banda e menor latência, tais como streaming de vídeo. O diagnóstico e monitoramento dessa iniciativa conta com dois instrumentos básicos: o Censo Escolar da Educação Básica e o Medidor Educação Conectada – software de monitoramento contínuo de métricas de qualidade de conexão desenvolvido pelo Ceptro.br (vinculado ao NIC.br). O medidor está atualmente disponível em 51% das 137.208 escolas públicas municipais e estaduais em atividade – que equivale a 69.280 escolas monitoradas.

Segundo relatório produzido pelo Ceptro.Br<sup>7</sup> a média nacional de velocidade de download das conexões é de 0,26 Mbps por aluno no maior turno, existindo muita variação entre Estados, porém, nenhum atinge a meta de 1 Mbps por aluno no maior turno – conforme parâmetro definido na Resolução do CENEC.

O estudo indica, ainda, que houve avanços entre 2022 e 2023 na velocidade de download disponível nas escolas de praticamente todos os estados brasileiros. Porém, estima-se que apenas 11% das escolas com Ensino Fundamental e Médio tenham planos de velocidade de download por aluno igual ou maior que 1 Mbps/aluno no maior turno, que, segundo o CENEC seria o valor ideal.

### 2.1.6 Do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – ProInfo

O PROINFO (Programa Nacional de Tecnologia Educacional), regulado pelo Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2.007, executado em regime de colaboração entre União, Estados e Municípios, possui os seguintes objetivos:

- a) promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;
- b) fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação;
- c) promover a capacitação dos agentes educacionais envolvidos nas ações do Programa;
- d) contribuir com a inclusão digital por meio da ampliação do acesso a computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologias digitais, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas;
- e) contribuir para a preparação dos jovens e adultos para o mercado de trabalho por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação; e
- f) fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais.

No âmbito do PROINFO são competências do Ministério da Educação:

- a) implantar ambientes tecnológicos equipados com computadores e recursos digitais nas escolas beneficiadas;
- b) promover, em parceria com os Estados, Distrito Federal e Municípios, programa de capacitação para os agentes educacionais envolvidos e de conexão dos ambientes tecnológicos à rede mundial de computadores; e
- c) **disponibilizar** conteúdos educacionais, **soluções** e sistemas de informações [grifamos].

## 2.2 Enquadramento como solução de TIC

Para fins de aplicação da Instrução Normativa nº 94/2022/SGD são consideradas soluções de TIC (ANEXO II):

1. Para fins do disposto no inciso VII do art. 2º desta Instrução Normativa, consideram-se soluções de TIC os bens e/ou serviços que se adequam à definição de pelo menos uma das categorias a seguir:

### 1.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE TIC

a) São considerados recursos de TIC **equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital, com funções de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, transmissão, recuperação ou apresentação da informação**, a exemplo de: desktops, notebooks, coletores de dados do tipo personal digital assistant - PDA, equipamentos de coleta de dados satelitais, monitores de vídeo, impressoras, impressoras térmicas, scanners de documentos, tablets, incluindo-se serviços de manutenção e suporte desses equipamentos;

b) Excluem-se dessa categoria mouses, teclados, caixas de som, projetores, televisores em geral, dispositivos Radio Frequency Identification - RFID, impressoras 3D, aparelhos telefônicos (como fixos, celulares e smartphones), relógio de ponto, rádio comunicadores e estações rádio base, câmeras fotográficas e webcam adquiridas isoladamente, cartuchos, toners e demais insumos de impressão, plotters, drones e veículos tripulados ou não tripulados, equipamentos de segmento médico, construção civil, tráfego aéreo, máquinas de produção industrial, equipamentos de raio-x (inclusive para controle de acesso), segmentos de áudio e vídeo, fechaduras eletrônicas, bloqueadores de sinais de celular e gravadores de áudio digital ou analógico.

De modo que, considerando tal definição, para fins de aplicabilidade da norma específica que regula as contratações

<sup>7</sup> Disponível em: <https://medicoes.nic.br/media/Publicacao-internet-escolas-2024.pdf>, acesso em 28/06/2024.

de soluções de TIC, no âmbito desse processo será considerada a viabilidade técnica do atendimento às seguintes necessidades:

Tabela 2: Enquadramento como solução de TIC.

Descrição do item		Necessidade referencial
1	Dispositivo tipo Desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia	<p>Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas redes educacionais e unidades escolares para atendimento às demandas de gestão administrativa e pedagógica.</p> <p>Prover dispositivo de tecnologia para acesso das redes e unidades escolares a conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC.</p>
2	Dispositivo portátil tipo Notebook de aplicação administrativa e pedagógica	<p>Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas redes educacionais e unidades escolares para atendimento às demandas de gestão administrativa e pedagógica, com características de maior mobilidade física.</p> <p>Prover dispositivo de tecnologia para acesso das redes e unidades escolares a conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC, com características de maior mobilidade física.</p>
3	Dispositivo portátil tipo Laptop de aplicação educacional	<p>Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas escolas, com finalidade pedagógica para interação, produção e consumo de conteúdos educacionais digitais por alunos e professores.</p> <p>Funcionalidades de gerenciamento de usuários e perfis: possibilidade de que um mesmo equipamento tenha seu uso compartilhado por mais de um perfil de aluno, cada qual com suas respectivas configurações ((multiusuários).</p> <p>Funcionalidade de gerenciamento de endpoints (dispositivos): capacidade de gestão unificada de dispositivos conectados a uma rede com definição de políticas de acesso a conteúdos digitais (navegação gerenciada), de modo a incentivar o uso adequado e bloquear acesso a conteúdo nocivo.</p> <p>Gestão de aplicativos: possibilitar a gestão dos aplicativos instalados e do acesso a lojas de aplicativos (possibilidade de distribuição gerenciada de aplicativos).</p>
4	Dispositivo portátil tipo Tablet de aplicação educacional	<p>Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas escolas, com finalidade pedagógica para interação, produção e consumo de conteúdos educacionais digitais por alunos e professores.</p> <p>Gerenciamento simplificado de usuários e perfis, com possibilidade de distribuição centralizada/automatizada de conteúdos/aplicativos.</p>
5	Gabinete (estação) de recarga móvel para dispositivos eletrônicos (notebooks, laptops e tablets) para aplicação em ambientes escolares	<p>Recarga, guarda e transporte de dispositivos móveis (notebooks, laptops e tablets) em estação móvel multiequipamentos, com as necessárias proteções térmicas, elétricas e de segurança.</p>

Desse modo, uma vez que as necessidades de projetores e televisores não se enquadram normativamente como soluções de TIC, para fins de aplicabilidade Instrução Normativa 94/2022/SGD/ME, entendemos necessário desdobrar esses objetos em processo de contratação distinto, regido sob as normas gerais que tratam das aquisições de bens comuns.

Adiciona-se aqui também o fato de que desktops e notebooks (inclusive os de uso educacional) já são equipamentos com aplicabilidade consolidada (inclusive na rede pública de educação) em detrimento à necessidade de aprofundamento acerca das recomendações e parâmetros de uso dos demais não classificados como “solução de TIC” nos ambientes escolares (televisores, projetores, telas interativas, tablets e lousas), pelo que se recomenda à área requisitante aprofundar em tais definições – o que entendemos passível de ser feito no âmbito do grupo de trabalho instituído pela Portaria SEB/MEC nº 5, de 14 de fevereiro de 2024, que tem como objetivo atualizar os referenciais técnicos, criar parâmetros e modelos para disponibilização de equipamentos de tecnologia educacional para a Educação Básica.



## 2.3 Público-alvo

A demanda de assistência técnica mira o atendimento às necessidades de aquisição de dispositivos de tecnologia pelas Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, para equipagem de suas respectivas redes de Educação Básica<sup>8</sup> – no âmbito do exercício de suas competências e responsabilidades oriundas do Pacto Federativo.

O Pacto Federativo consiste em um conjunto de regras criadas para dividir as competências e organizar o funcionamento do Estado brasileiro. Os artigos 21 a 24 da Constituição Federal Brasileira dispõem de maneira detalhada sobre essa divisão, destacando as responsabilidades de cada um dos entes. É a partir desse conjunto de orientações que as prefeituras, governos estaduais e o governo federal estruturam e organizam sua atuação.

No caso da Educação, conforme tratado de forma específica na Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, em linhas gerais, cada ente tem um papel específico: os municípios ficam com a responsabilidade preferencial sobre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental I; os governos estaduais sobre o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio, enquanto a União se encarrega de coordenar financeira e tecnicamente o sistema, além de gerir as Universidades Federais.

A estrutura atual do sistema público de Educação Básica, que corresponde ao período de ensino obrigatório para crianças e adolescentes, abrangendo a faixa etária dos 4 aos 17 anos nas etapas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, tem, em números gerais, a seguinte composição:

Tabela 3: Rede Pública de Educação Básica - Números gerais (Fonte: Censo Escolar 2023 - INEP).

REDE	ESTABELECIMENTOS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Municipal (5.568 Municípios):	107.425	23.319.818	1.448.837
Estadual (27 Estados):	29.783	14.180.891	804.447
<b>Totais:</b>	<b>137.208</b>	<b>37.500.709</b>	<b>2.253.284</b>

**FONTE:** Planilha “1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2” aba “Resumo\_Censo\_UF”.

## 3 ÁREA REQUISITANTE

Conforme consta no Documento de Formalização de Demanda SEI nº 3672054, autuado no âmbito do Processo Administrativo nº 23034.025189/2023-56, a área requisitante é a Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação da Diretoria de Apoio à Gestão Escolar da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (CGTI/DAGE/SEB/MEC):

Tabela 4: Identificação da área requisitante.

Identificação da Área requisitante	Nome do(a) responsável
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional/SEB/MEC Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação	Ana Úngari Dal Fabbro Coordenadora-Geral de Tecnologia da Informação

<sup>8</sup> Primeiro nível da Educação Escolar regular que compreende a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, e tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores; a Educação Básica pode organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, tendo por base a idade, a competência e outros critérios, ou de forma diversa, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.

## 4 NECESSIDADES DE NEGÓCIO

Considerando as necessidades de negócio num contexto mais amplo, conforme extraído do Documento de Formalização de Demanda (3672054), tratamos a seguir dos requisitos gerais, específicos e pedagógicos.

### 4.1 Requisitos gerais

Tabela 5: Descrição das necessidades de negócio.

	Requisitos gerais de negócio	Origem
1	Proporcionar meios de assistência técnica aos entes federados (Estados e Municípios) com vistas à implementação da Estratégia Nacional Escolas Conectadas (ENEC), do Plano de Ações Articuladas (PAR) e do Plano Nacional de Educação (PNE), da Política Nacional de Educação Digital (PNED), da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), dentre outras políticas e programas, por meio do provimento de instrumento para execução dos recursos disponíveis nas diversas fontes e programas federais, como da Política de Inovação Educação Conectada (PIEC), da Lei nº 14.172/2021 (alterada pela Lei nº 14.640/2023), do Fundo de Universalização das Telecomunicações (FUST) e do Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), dentre outros, considerando as modalidades de provimento e as características financeiras e orçamentárias dessas políticas.	SEB/MEC (requisitante)
2	Executar as competências de assistência técnica às redes públicas de Educação Básica, através do instrumento de Registro de Preços Nacional e atender às demandas registradas no Plano Estratégico de Compras Nacionais da Educação (PECNE) e no Plano Anual de Compras Nacionais da Educação (PACN) relacionadas à dispositivos de tecnologia educacional - padronizando as especificações, requisitos e condições comerciais para provimento e aquisição de dispositivos de tecnologia educacional no âmbito da rede pública de Educação Básica de modo a assegurar que os dispositivos de tecnologia educacional e seus acessórios possuam requisitos mínimos de desempenho, qualidade e garantia/suporte ao longo de sua vida útil.	FNDE (área técnica)
3	Implementar uma estratégia de provimento adequada à realidade da Rede Pública de Educação Básica, considerando sua diversidade e autonomia, através da disponibilização de catálogo diversificado de itens para formatação dos projetos pedagógicos segundo as necessidades e peculiaridades de cada ente, potencializando o exercício da livre escolha em face da adequação técnico-pedagógica de cada projeto em função das obrigações e responsabilidades do Pacto Federativo.	SEB/MEC e FNDE
4	Dispor de instrumentos de assistência técnica adequados às necessidades/demandas de aquisição de dispositivos de tecnologia educacional, utilizando a capacidade técnica externa e viabilizando a economia processual e administrativa através da estratégia de contratação pelo sistema de Registro de Preços Nacional da Educação.	ENTES PARTÍCIPIES
5	Dispor de assistência técnica especializada tanto no desenvolvimento de especificações técnicas quanto na condução de procedimentos licitatórios embasados na legislação vigente (em especial a Lei nº 14.133/2021), gerando as condições administrativas e técnicas adequadas para viabilizar a utilização dos recursos da lei nº 14.172 e de outras fontes específicas para adquirir de forma segura e sustentável equipamentos de tecnologia educacional.	ENTES PARTÍCIPIES
6	Dispor de assistência técnica especializada para desenvolvimento de projetos pedagógicos de educação digital e aplicação dos princípios da Política Nacional de Educação Digital (PNED) e da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), de forma aderente às atribuições e responsabilidades do Pacto Federativo.	ENTES PARTÍCIPIES
7	Prover formato de contratação adequado às rubricas orçamentárias definidas pela finalidade de alocação de recursos prevista no Inc. III do art. 3º da Lei nº 14.172 /2021 ("aquisição").	SEB/MEC (requisitante)

### 4.2 Requisitos específicos

Considerando as funções, funcionalidades, componentes, capacidades e características que a solução deve possuir para cumprir com seu propósito e, consequentemente, atender à demanda ou resolver o problema identificado pela área requisitante, também conforme proposto no [Documento de Formalização de Demanda](#) (3672054), as necessidades funcionais a serem atendidas são as seguintes:



Tabela 6: Descrição das necessidades funcionais.

Item da Demanda		Necessidade de Negócio
1	Dispositivo tipo Desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia	Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas redes educacionais e unidades escolares para atendimento às demandas de gestão administrativa e pedagógica, acesso a sistemas e conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC.
2	Dispositivo portátil tipo Notebook de aplicação administrativa e pedagógica	Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas redes educacionais e unidades escolares para atendimento às demandas de gestão administrativa e pedagógica, acesso a sistemas e conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC, com características de maior mobilidade física.
3	Dispositivo portátil tipo Notebook de aplicação educacional	Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas escolas, com finalidade pedagógica para interação, produção e consumo de conteúdos educacionais digitais por alunos e professores.  Funcionalidades de gerenciamento de usuários e perfis: possibilidade de que um mesmo equipamento tenha seu uso compartilhado por mais de um perfil de aluno, cada qual com suas respectivas configurações (multiusuários).  Funcionalidade de gerenciamento de endpoints (dispositivos): capacidade de gestão unificada de dispositivos conectados a uma rede com definição de políticas de acesso a conteúdos digitais (navegação gerenciada), de modo a incentivar o uso adequado e bloquear acesso a conteúdo nocivo.  Gestão de aplicativos: possibilitar a gestão dos aplicativos instalados e do acesso a lojas de aplicativos (possibilidade de distribuição gerenciada de aplicativos).
4	Dispositivo portátil tipo Tablet de aplicação educacional	Prover dispositivo de tecnologia para utilização pelas escolas, com finalidade pedagógica para interação, produção e consumo de conteúdos educacionais digitais por alunos e professores.  Gerenciamento simplificado de usuários e perfis, com possibilidade de distribuição centralizada/automatizada de conteúdos/aplicativos.
5	Gabinete (estação) de recarga móvel para dispositivos eletrônicos (notebooks, laptops e tablets) para aplicação em ambientes escolares	Recarga, guarda e transporte de dispositivos móveis (notebooks, laptops e tablets) em estação móvel multiequipamentos, com as necessárias proteções térmicas, elétricas e de segurança.

Além dos aspectos propriamente pedagógicos, relacionados ao desenvolvimento de competências tecnológicas, dentre as principais vantagens/benefícios da utilização de tecnologias digitais em sala de aula podemos citar:

- Acesso a Recursos Educacionais Digitais:** dispositivos educacionais permitem que professores e alunos acessem uma ampla gama de recursos educacionais digitais, como conteúdos bibliográficos, vídeos educativos, aplicativos interativos e sites especializados e isso pode enriquecer o processo de aprendizagem, oferecendo diferentes formas de demonstrar e absorver informações;
- Colaboração:** dispositivos educacionais podem ser usados para atividades colaborativas em sala de aula de modo que professores e alunos possam compartilhar ideias e colaborar simultaneamente em ambientes digitais;
- Personalização da aprendizagem:** os dispositivos educacionais viabilizam o uso de aplicativos educacionais e plataformas de aprendizagem, o que permite aos educadores personalizar a aprendizagem de acordo com o ritmo e as necessidades individuais de cada aluno – o que pode ser útil para atender a diferentes estilos de aprendizado;
- Aprendizagem interativa e engajadora:** de modo geral o mundo digital é altamente atrativo e trazer esses recursos para o ambiente educacional contribui para tornar a aprendizagem mais envolvente e engajadora – de modo que pode ajudar os alunos a reter melhor as informações e desenvolver novas habilidades;
- Organização e gerenciamento:** os dispositivos educacionais também podem ser utilizados para ajudar professores e alunos a organizar suas tarefas, agendas e atividades através da utilização de aplicativos de

produtividade – assim como possuem capacidade de gerenciamento adequada ao controle do acesso a conteúdos digitais e informações pelos usuários;

- f) *Conectividade (acesso à Internet)*: os dispositivos educacionais proporcionam fácil acesso à Internet (inclusive de forma gerenciada), propiciando seu uso efetivo nos ambientes escolares, tanto por professores quanto pelos estudantes, permitindo, por exemplo, o acesso à recursos relevantes para suas atividades educacionais; e
- g) *Transformação digital dos processos educacionais*: o uso de dispositivos educacionais digitais também pode contribuir para a transformação digital da Educação, desde a ampliação do acesso à soluções digitais até a promoção da sustentabilidade ambiental pela redução do consumo de papel no ambiente escolar – uma vez que tanto professores quanto alunos poderão acessar materiais e conteúdos em formatos nativamente digitais, assim como realizar atividades e enviar tarefas sem a necessidade de impressão em papel.

### 4.3 Requisitos pedagógicos

Para a necessidade de provimento de dispositivos de tecnologia de uso educacional consideram-se, ainda, os seguintes requisitos pedagógicos, tomando como base as necessidades oriundas da Base Nacional Curricular Comum (BNCC)<sup>9</sup> e o Complemento à BNCC sobre Computação<sup>10</sup>.

A tabela abaixo visa fornecer diretrizes detalhadas para a integração de dispositivos tecnológicos nas escolas brasileiras, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O objetivo central é promover a inclusão digital, a cidadania digital e o desenvolvimento de competências digitais em cada etapa da educação básica, desde a educação infantil até o ensino médio, respeitando as especificidades de cada etapa<sup>11</sup>.

Tabela 7: Requisitos de negócio de origem pedagógica.

Item da Demanda	Necessidades Pedagógicas (BNCC)
Dispositivos de tecnologia para aplicação na etapa Educação Infantil (0-5 anos)	<p>A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (art. 29 da Lei nº 9394/1996), sendo ofertada em creches (crianças de 0-3 anos) e pré-escolas (crianças de 4-5 anos).</p> <p>Para a Educação Infantil a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Infantil não apresenta habilidades que abordem direta ou explicitamente a utilização de tecnologia em sala de aula. Por sua vez, o anexo de Normas de Computação na Educação Básica traz competências e habilidades destinadas às crianças de 0-6 anos relacionadas à exploração e vivências com tecnologia, deixando claro, porém, que essas podem ser realizadas tanto de forma plugada como desplugada.</p> <p>De acordo com a RESOLUÇÃO Nº 5, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2009, da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, que fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, uso de recursos tecnológicos nessa etapa se dá de forma experimental:</p> <p><i>Art. 9º As práticas pedagógicas que compõem a proposta curricular da Educação Infantil devem ter como eixos norteadores as interações e a brincadeira, garantindo experiências que: [...]</i></p> <p><i>XII – possibilitem a utilização de gravadores, projetores, computadores, máquinas fotográficas, e outros recursos tecnológicos e midiáticos.</i></p> <p>Considera-se que para as creches, que atendem crianças de 0 a 3 anos, a recomendação é de não aquisição de equipamentos digitais para as crianças. Em vez disso, os equipamentos devem ser destinados apenas às equipes pedagógicas, para fins de planejamento pedagógico, comunicação institucional, desenvolvimento profissional e registro e sistematização de documentação pedagógica. Na educação infantil, que atende crianças de 4 a 5 anos, a recomendação é similar às creches. Equipamentos digitais não são sugeridos para as crianças, sendo destinados apenas às equipes pedagógicas para os mesmos fins mencionados anteriormente.</p>
Dispositivos de tecnologia para aplicação na etapa Ensino Fundamental I (anos iniciais)	<p>O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, inicia-se aos 6 (seis) anos de idade e tem por objetivo a formação básica do cidadão (art. 32 da Lei nº 9394/1996).</p> <p>No ensino fundamental, para os anos iniciais (1º a 5º ano), são destacadas as competências e habilidades que podem ser potencializadas através da visualização digital e criação digital. Competências e habilidades potencializadas pela <b>visualização digital</b>:</p> <p><b>Língua portuguesa:</b></p>

<sup>9</sup> Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>.

<sup>10</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>.

<sup>11</sup> Não integra o escopo desse processo o atendimento às necessidades pedagógicas e curriculares para a Educação Superior.

Item da Demanda	Necessidades Pedagógicas (BNCC)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(EF15LP01) Identificar a função social de textos que circulam em campos da vida social dos quais participa cotidianamente (a casa, a rua, a comunidade, a escola) e <b>nas mídias impressa, de massa e digital</b>, reconhecendo para que foram produzidos, onde circulam, quem os produziu e a quem se destinam.</li> <li>(EF05LP16) Comparar informações sobre um mesmo fato veiculadas em <b>diferentes mídias</b> e concluir sobre qual é mais confiável e por quê.</li> </ul> <p><b>Matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como <b>mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas</b>, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.</li> </ul> <p><b>Ciências da Natureza:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que <b>evidenciem propriedades físicas dos materiais</b> – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras.</li> </ul> <p>Competências e habilidades potencializadas pela <b>criação digital</b>:</p> <p><b>Língua Portuguesa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF01LP20) Identificar e reproduzir, em listas, agendas, calendários, regras, avisos, convites, receitas, instruções de montagem e legendas para álbuns, fotos ou ilustrações (<b>digitais ou impressos</b>), a formatação e diagramação específica de cada um desses gêneros.</li> <li>(EF02LP16) Identificar e reproduzir, em bilhetes, recados, avisos, cartas, e-mails, receitas (modo de fazer), <b>relatos (digitais ou impressos)</b>, a formatação e diagramação específica de cada um desses gêneros</li> </ul> <p><b>Matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e <b>organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais</b>.</li> <li>(EF04LP13) Identificar e reproduzir, em textos injuntivos instrucionais (<b>instruções de jogos digitais ou impressos</b>), a formatação própria desses textos (verbos imperativos, indicação de passos a serem seguidos) e formato específico dos textos orais ou escritos desses gêneros (lista/ apresentação de materiais e instruções/passos de jogo).</li> </ul> <p>Em outras palavras, essa etapa define competências e habilidades que demandam algum nível de contato com tecnologias, especialmente no desenvolvimento de multiletramentos, em meios digitais e analógicos. Como para essa etapa, os estudantes estão em processo de alfabetização, recomenda-se equipamentos capazes de entregar usabilidade mais avançada, tais como telas sensíveis ao toque (alternativa ao uso do teclado com letras impressas) e melhor maneabilidade (maior capacidade de manejo).</p>
Dispositivos de tecnologia para aplicação na etapa Ensino Fundamental II (anos finais)	<p>Para essa etapa educacional a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define competências e habilidades que envolvem realizar pesquisas, manusear recursos digitais e produzir textos. Esse nível de interação aponta para a possibilidade de uso de dispositivos mais propícios à <b>criação de conteúdos</b> (interação mais elaborada), embora ainda com boa usabilidade e maneabilidade (dispositivo simples de ser utilizado e fácil de ser manejado). Para essa etapa, a função de equipamentos digitais no apoio à <b>visualização</b> continua presente, em habilidades como:</p> <p><b>Língua portuguesa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF69LP02) <b>Analisar e comparar peças publicitárias variadas (cartazes, folhetos, outdoor, anúncios e propagandas em diferentes mídias</b>, spots, jingle, vídeos etc.), de forma a perceber a articulação entre elas em campanhas, as especificidades das várias semioses e mídias, a adequação dessas peças ao público-alvo, aos objetivos do anunciante e/ou da campanha e à construção composicional e estilo dos gêneros em questão, como forma de ampliar suas possibilidades de compreensão (e produção) de textos pertencentes a esses gêneros.</li> </ul> <p><b>Ciências da natureza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF06CI06) Concluir, com base na <b>análise de ilustrações e/ou modelos (físicos ou digitais)</b>, que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização.</li> </ul> <p>Todavia, para estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental, o desenvolvimento de habilidades e competências na lógica da <b>criação no mundo digital</b> torna-se mais robusto, de forma que notebooks com uma capacidade de processamento maior sejam necessários.</p> <p><b>Língua portuguesa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF67LP02) Explorar o espaço reservado ao leitor nos jornais, revistas, impressos e on-line, sites noticiosos etc., destacando notícias, fotorreportagens, entrevistas, charges, assuntos, temas, debates em foco, posicionando-se de maneira ética e respeitosa frente a esses textos e opiniões a eles relacionadas, e <b>publicar notícias, notas jornalísticas, fotorreportagem de interesse geral</b></li> </ul>

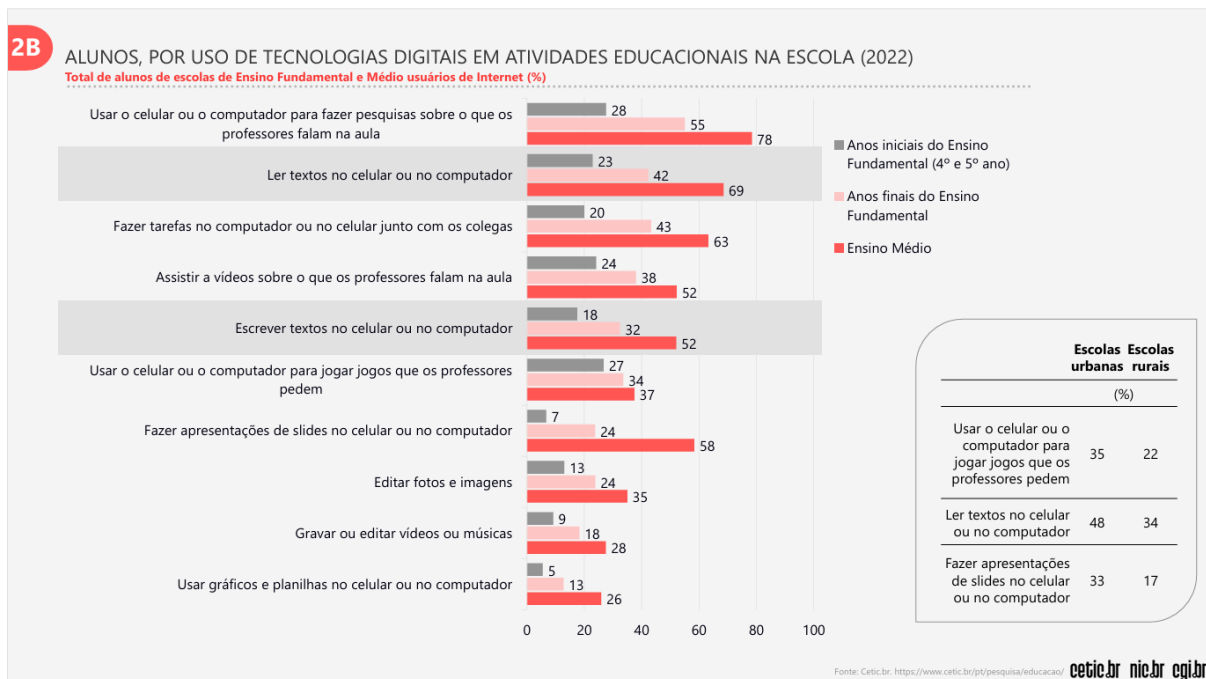
Item da Demanda	Necessidades Pedagógicas (BNCC)
	<p><b>nesses espaços do leitor.</b></p> <p><b>Matemática:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF09MA22) Escolher e <b>construir o gráfico mais adequado (colunas, setores, linhas), com ou sem uso de planilhas eletrônicas</b>, para apresentar um determinado conjunto de dados, destacando aspectos como as medidas de tendência central.</li> </ul> <p><b>Ciências da natureza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EF07CI09) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na <b>análise e comparação de indicadores de saúde</b> (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.</li> </ul>
Dispositivos de tecnologia para aplicação na etapa Ensino Médio	<p>O ensino médio, etapa final da educação básica com duração mínima de três anos, tem por finalidade, dentre outras, promover a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores (art. 35 da Lei nº 9394/1996).</p> <p>Para essa etapa educacional Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define competências e habilidades que envolvem realizar pesquisas, manusear recursos digitais e produzir textos de forma ainda mais elaborada que a etapa anterior – adicionando-se, nesse caso, as demandas advindas dos itinerários formativos do Ensino Médio. Esse nível de interação também aponta para a possibilidade de uso de dispositivos mais propícios à <b>criação de conteúdos</b> (interação elaborada), preservadas a boa usabilidade e maneabilidade (dispositivo simples de ser utilizado e fácil de ser manejado), como notebooks. Exemplos de competências e habilidades que destacam o papel do desenvolvimento da <b>capacidade criadora em ambientes digitais</b>:</p> <p><b>Língua portuguesa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EM13LP44 - <b>Analisar formas contemporâneas de publicidade em contexto digital</b> (advergame, anúncios em vídeos, social advertising, unboxing, narrativa mercadológica, entre outras), e peças de campanhas publicitárias e políticas (cartazes, folhetos, anúncios, propagandas em diferentes mídias, spots, jingles etc.), identificando valores e representações de situações, grupos e configurações sociais veiculadas, desconstruindo estereótipos, <b>destacando estratégias de engajamento e viralização e explicando os mecanismos de persuasão utilizados</b> e os efeitos de sentido provocados pelas escolhas feitas em termos de elementos e recursos linguístico discursivos, imagéticos, sonoros, gestuais e espaciais, entre outros.</li> </ul> <p><b>Matemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EM13MA202) <b>Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes</b>, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), <b>utilizando ou não recursos tecnológicos</b></li> <li>(EM13MA503) <b>Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.</b></li> </ul> <p><b>Ciências da natureza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EM13CNT101) <b>Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento</b> para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.</li> <li>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, <b>por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)</b>, de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</li> </ul> <p>No ensino médio, as competências e habilidades que demandam ou são potencializadas com a visualização digital e criação digital são destacadas. A BNCC Computação traz inclusive reforça o eixo de pensamento computacional e uma competência específica sobre inteligência artificial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.</li> </ul> <p>Também se insere nesse contexto a Educação Profissional Técnica de Nível Médio que, atendida a formação geral do educando, poderá prepará-lo para o exercício de profissões técnicas (art. 36-A da Lei 9394/1996).</p>

É fato que a formação de cidadãos críticos e analíticos que estejam preparados para resolver problemas e ingressar na vida profissional é um grande desafio para a educação contemporânea. Nesse sentido, é fundamental que esses cidadãos tenham uma formação que desenvolva competências e habilidades integradas a diferentes áreas de conhecimento e que incorpore o uso pedagógico de tecnologias digitais, importantes para a vivência em uma

sociedade imersa no contexto digital <sup>12</sup>.

Essas necessidades são condizentes com o uso de dispositivos e recursos digitais apontados pela Pesquisa TIC Educação 2022, desenvolvida pelo Cetic.Br, que demonstra de forma clara que quando mais elevada a etapa de ensino maior é o nível de interação do estudante com esses recursos:

Figura 4: Pesquisa TIC Educação 2022 – Uso de tecnologias educacionais (Cetic.Br).



Quanto aos dispositivos para Educação Infantil, a recomendação vigente da Organização Mundial de Saúde é de adoção de tempo máximo de tela para crianças de até 5 anos de 1 hora por dia (60 minutos), considerando os riscos à saúde gerados pela inatividade e os impactos psicológicos. Diante desse cenário, esse estudo opta por não adotar como imprescindível a utilização de equipamentos nesta etapa de ensino, motivo pelo qual a etapa não será atendida no âmbito desse processo. Assim como também não está previsto o atendimento às necessidades pedagógicas para Educação de Jovens e Adultos (EJA), Ensino Técnico Profissionalizante e Ensino Superior – devido às suas particularidades.

#### 4.4 Riscos associados às necessidades de negócio

Considerando o conteúdo do Mapa de Gerenciamento de Riscos, no que se refere às necessidades de negócio foram mapeados e analisados os seguintes riscos:

Tabela 8: Riscos associados às necessidades de negócio.

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
1	Falha e/ou enviesamento da interpretação dos requisitos de negócio	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
2	Falhas na definição das necessidades tecnológicas e/ou na especificação do objeto	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
3	Definição inadequada da tipologia dos dispositivos	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
4	Ocorrência de Incompatibilidade dos dispositivos com outras soluções já utilizadas pelos entes	RSTI	5	10	50 (BAIXO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento **Mapa de Gerenciamento de Riscos**.

<sup>12</sup> CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Notas Técnicas #14: Análises e contribuições para a proposta da BNCC-EM com foco em tecnologia e computação. São Paulo: CIEB, 2018.

## 5 NECESSIDADES TECNOLÓGICAS

As necessidades tecnológicas definem os bens e serviços de TIC necessários ao atendimento da demanda, levando em conta padrões, capacidades, metodologias, processos, competências das equipes, cuidados com a segurança da informação, entre outros aspectos que a solução deve satisfazer para atingir o desempenho e os resultados de negócio esperados.

Essas definições são inerentes ao tipo de aplicação e características mínimas de infraestrutura e capacidade dos ambientes. Como resultado dessas definições, considerando a classificação com solução de TIC, obtém-se um conjunto de bens e serviços que obrigatoriamente devem compor cada solução e que serão detalhados no formato de requisitos. De forma geral, os equipamentos devem atender às seguintes necessidades tecnológicas:

- a) *Dispositivos administrativos*: possuir desempenho computacional adequado às necessidades de aplicação administrativa – incluindo processamento, armazenamento, conectividade, mobilidade e recursos de interação digital;
- b) *Dispositivos educacionais* (notebooks, laptops e tablets): possuir desempenho computacional adequado às necessidades de aplicação educacional – incluindo processamento, armazenamento, conectividade, mobilidade e recursos de interação digital; e
- c) *Dispositivos de recarga* (estações de recarga): possuir capacidades técnicas adequadas para atender às necessidades de aplicação educacional – incluindo recursos de mobilidade, segurança física e segurança elétrica.

Para definição e parametrização das necessidades tecnológicas foram utilizadas diversas fontes referenciais, como por exemplo:

- a) Contratações similares de outros entes públicos, a exemplo das Atas de Registro de Preços da Central de Compras do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, como referência para os dispositivos de uso institucional, e contratações de outros entes públicos no âmbito de projetos para aquisição de dispositivos educacionais;
- b) Referências de benchmarking de software e hardware, a exemplo do PassMark Software, CountStats e outras ferramentas comparativas;
- c) Especificações globais de referência para desktops e notebooks publicados pela consultoria Gartner<sup>13</sup>;
- d) Consulta pública junto ao mercado para obtenção de avaliações e sugestões de potenciais fornecedores no mercado;
- e) Levantamento mercadológico de alternativas de dispositivos, considerando os fabricantes que atuam no Brasil e seu portfólio de modelos, com foco no mapeamento de dispositivos educacionais<sup>14</sup>.

Pela sua amplitude e solidez técnica, as recomendações *Gartner*<sup>15 16 17 18</sup> foram tratadas como diretrizes de referência, inclusive do ponto de vista de evolução tecnológica, uma vez que cada necessidade possui suas singularidades e modelos de utilização específicos, que podem exigir especificações mais elevadas ou menos elevadas. Assim, a decisão final da especificação considerou também os requisitos de negócio, segurança, capacidade de gestão, ciclo de vida do produto, garantia, sustentabilidade e suporte.

Além disso, foram realizadas rodadas de apresentações técnicas com fabricantes e consulta pública<sup>19</sup> das especificações propostas – visando assegurar que as necessidades pudessem ser compreendidas e atendidas pelo mercado, dentro do mais amplo espectro de competitividade.

---

<sup>13</sup> Os materiais técnicos produzidos pela Gartner são protegidos por direitos autorais e foram acessados legalmente, com fundamento no contrato de acesso às bases de dados e aconselhamento imparcial mantido entre o FNDE/DIRTI e a Gartner.

<sup>14</sup> Levantamento detalhado disponível em: Planilha “ARPN\_LevantamentoAlternativasEspeccs\_v2.xlsx”.

<sup>15</sup> Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2H23). Gartner, julho/23, ID G00793378.

<sup>16</sup> Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2H24). Gartner, agosto/24, ID G00807259.

<sup>17</sup> Guia de mercado para desktops e notebooks empresariais. Gartner, dezembro/22, ID G00760907.

<sup>18</sup> Guia de mercado para desktop e notebooks empresariais. Gartner, março/2024, ID G00785058.

<sup>19</sup> Publicada em: Consulta Pública nº 4/2023 - Dispositivos de tecnologia educacional — Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (www.gov.br).



## 5.1 Dispositivos computacionais

### 5.1.1 Tipos de dispositivos:

#### 5.1.1.1 Dispositivo tipo desktop, para aplicação convencional (administrativa e/ou gestão pedagógica)

Desktop é um tipo de computador pessoal projetado para ser usado em uma mesa ou estação de trabalho. Com maior capacidade de trabalho e menor capacidade de mobilidade em relação a computadores portáteis ou dispositivos móveis.

Na definição normativa contida na alínea “c” do item 2 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, desktop é um “computador pessoal projetado para uso regular em um local fixo que inclui uma CPU, um ou mais monitores, um mouse e um teclado”. Os componentes essenciais de um desktop podem ser descritos da seguinte forma:

- a) *Unidade Central de Processamento (CPU)*: componente responsável por executar operações e processar dados;
- b) *Monitor de Vídeo*: interface de exibição (tela) que permite aos usuários visualizar informações e interagir com o sistema;
- c) *Teclado e Mouse*: dispositivos periféricos de entrada que permitem aos usuários interagir com o computador, inserindo dados e comandos;
- d) *Unidade de Armazenamento*: pode incluir discos rígidos ou unidades de estado sólido para armazenar dados permanentes;
- e) *Memória RAM*: memória de acesso aleatório utilizada pelo sistema para armazenar temporariamente dados em uso;
- f) *Placa-mãe*: A placa principal que conecta e permite a comunicação entre todos os componentes do computador; e
- g) *Placa de Vídeo*: responsável pelo processamento de gráficos e exibição de imagens no monitor.

Os desktops oferecem várias vantagens, como maior potência de processamento, capacidade de expansão de hardware e, muitas vezes, maior capacidade de resfriamento em comparação com dispositivos mais compactos. Eles são comumente usados em configurações de escritório e em situações em que a mobilidade não é uma prioridade.

Existem diferentes tipos de desktops, incluindo computadores pré-fabricados (prontos para uso) e desktops montados sob medida, onde os usuários escolhem e combinam seus próprios componentes. Além disso, os desktops podem executar vários sistemas operacionais, como Windows, MacOS ou Linux.

Globalmente, o mercado de vendas de computadores registrou, em 2022, um volume total de 286,2 milhões de unidades comercializadas – configurando um cenário de quedas sucessivas. Considerando o período entre 2020 e 2022 os seguintes volumes de vendas por grandes fabricantes, segundo dados da consultoria GARTNER divulgados em dezembro/2022, temos o seguinte cenário:

Figura 5: Vendas globais de computadores (Gartner, dez/2022).

Vendor	Worldwide 3Q20-2Q21	Worldwide 3Q21-2Q22	Worldwide Share 3Q21-2Q22	North America Share 3Q21-2Q22	Western Europe Share 3Q21-2Q22	Latin America Share 3Q21-2Q22	APAC/Japan Share 3Q21-2Q22	Rest of EMEA Share 3Q21-2Q22
Acer	5,871	6,351	3.5%	1.7%	3.1%	5.6%	4.2%	4.4%
Apple	10,746	11,882	6.5%	14.5%	3.6%	2.5%	4.6%	1.6%
ASUS	7,039	7,956	4.3%	1.0%	3.9%	4.3%	4.8%	12.4%
Dell	35,165	41,420	22.6%	32.3%	22.6%	26.6%	15.4%	22.0%
HP	35,995	41,121	22.4%	24.7%	30.1%	19.2%	16.7%	25.2%
Lenovo	47,064	48,710	26.6%	17.3%	29.0%	16.9%	35.3%	20.1%
Microsoft	3,852	3,784	2.1%	4.9%	1.9%	0.7%	1.1%	0.0%
Others	26,151	21,967	12.0%	3.7%	5.8%	24.2%	17.9%	14.2%
Total	171,883	183,190	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Includes laptops, desktops, and Chromebooks								

O Gartner<sup>20</sup> também divulgou um comparativo de participação de mercado, considerando a variação entre 2021 e 2022, em milhares de unidades:

Figura 6: Remessas mundiais por fabricante, em milhares de unidades (Gartner, 2022).

Company	2022 Shipments	2022 Market Share (%)	2021 Shipments	2021 Market Share (%)	2022-2021 Growth (%)
Lenovo	68,997	24.1	83,449	24.4	-17.3
HP Inc.	55,558	19.4	74,181	21.7	-25.1
Dell	50,007	17.5	59,560	17.4	-16.0
Apple	27,911	9.8	26,944	7.9	3.6
Asus	20,662	7.2	21,634	6.3	-4.5
Acer	18,708	6.5	24,256	7.1	-22.9
Others	44,353	15.5	51,703	15.1	-14.2
<b>Total</b>	<b>286,197</b>	<b>100.0</b>	<b>341,727</b>	<b>100.0</b>	<b>-16.2</b>

Esses dados mostram que as vendas mundiais de PCs em 2022 tiveram uma queda de 16,2% em relação a 2021 – tendo sido esse o pior resultado na série histórica já registrado. No Brasil, o segmento de PCs também é altamente consolidado, com competidores locais e globais – além do alto nível de uniformização das especificações. Segundo a consultoria IDC<sup>21</sup>, em 2022, o volume total de negócios do varejo foi de 4,4 milhões de máquinas comercializadas (resultado 13% menor do que em 2021).

Já no mercado corporativo, as vendas totalizaram 4,15 milhões de unidades, um aumento de 15% na mesma

<sup>20</sup> Fonte: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-01-11-gartner-says-worldwide-pc-shipments-declined-28-percent-in-fourth-quarter-of-2022-and-16-percent-for-the-year>.

<sup>21</sup> Fonte: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prLA50700023>.



comparação. Ou seja, o segmento corporativo, impulsionado principalmente pelo setor governamental, tem grande peso na produção e comercialização de computadores no país. Ainda segundo o IDC, em 2022, o desktop custou, em média, R\$ 3.394, e o notebook R\$ 3.946 – valores 2% e 10%, respectivamente, mais baixos, do que em as médias registradas no ano de 2021.

Os dados do estudo IDC Brazil PCs Tracker 1Q2023<sup>22</sup>, da IDC Brasil, indicam que no primeiro trimestre de 2023 foram comercializados no Brasil 1,86 milhão de computadores – sendo 490,5 mil desktops e 1,35 milhão de notebooks.

Em termos de produção física, em linhas, segundo a ABINEE<sup>23</sup>, a fabricação de equipamentos de informática e periféricos tem registrado redução – sendo que nos últimos 12 meses a produção acumulou uma queda de -8,5% em relação ao mesmo período anterior. Quanto aos competidores, estão presentes no mercado nacional tanto grandes fabricantes globais de equipamentos de TI como fabricantes/montadores locais, como por exemplo (sem se limitar a esses):

Tabela 9: Principais fabricantes de dispositivos de tecnologia.

Fabricante	Website oficial
Acer	<a href="https://www.acer.com/br-pt">https://www.acer.com/br-pt</a>
Apple	<a href="https://www.apple.com/br/">https://www.apple.com/br/</a>
Asus	<a href="https://www.asus.com/br/">https://www.asus.com/br/</a>
Avell	<a href="https://avell.com.br/">https://avell.com.br/</a>
Belmicro	<a href="https://belmicro.com.br/">https://belmicro.com.br/</a>
Daten	<a href="http://daten.com.br/">http://daten.com.br/</a>
Dell Computadores	<a href="https://www.dell.com/pt-br">https://www.dell.com/pt-br</a>
HP	<a href="https://www.hp.com/br-pt/home.html">https://www.hp.com/br-pt/home.html</a>
Lenovo	<a href="https://www.lenovo.com/br/pt/">https://www.lenovo.com/br/pt/</a>
Multilaser	<a href="https://www.multilaser.com.br/">https://www.multilaser.com.br/</a>
Philco	<a href="https://www.philco.com.br/">https://www.philco.com.br/</a>
Positivo	<a href="https://www.positivotecnologia.com.br/">https://www.positivotecnologia.com.br/</a>
Samsung	<a href="https://www.samsung.com/br/">https://www.samsung.com/br/</a>
Vaio	<a href="https://www.br.vaio.com/">https://www.br.vaio.com/</a>

Quando à cadeia de suprimentos, segundo estudos da Gartner<sup>24</sup>, a interrupção que dominou 2021 e o primeiro semestre de 2022 mostrou sinais globais de recuperação, com os prazos de entrega dos PCs convencionais reduzidos de 120 a 150 dias para 45 a 60 dias (com base em dados de 12/2022) – havendo os ‘provedores capazes de fornecer armazenamento (incluindo trocas de produtos e entregas rápidas) e suporte logístico’. Assim, os riscos associados à escassez de componentes-chave diminuíram e espera-se que certos componentes-chave também experimentem redução de preços à medida que a demanda por computadores continue a diminuir.

Esse cenário de suprimento, o custo dos dispositivos saltou, impulsionado por pressões inflacionárias, aumento dos custos de combustível e aumento dos custos de componentes. Os preços dos PCs nos EUA aumentaram cerca de 20% desde o início de 2021, e ainda mais em outros lugares, à medida que as taxas de câmbio favorecem o dólar americano. Esse cenário de escassez de suprimentos e aumento dos custos de transporte (combustíveis), gerando pressões inflacionárias, levou a um aumento global no preço de computadores (por exemplo, nos EUA os preços aumentaram cerca de 20% entre o início de 2021 e o final de 2022). Estima-se que uma demanda mais suave, juntamente com custos mais baixos para componentes-chave, deve impedir que os preços dos PCs

<sup>22</sup> Fonte: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prLA51169123>.

<sup>23</sup> Fonte: <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon80.htm>.

<sup>24</sup> Fonte: Guia de mercado para desktops e laptops empresariais. Gartner, dezembro/2022, ID G00760907.

<sup>25</sup> Fonte: Guia de mercado para desktop e notebooks empresariais. Gartner, março/2024, ID G00785058.

auementem ainda mais e resulte em preços ligeiramente mais baixos à medida que essa perspectiva se confirme.

Quanto às perspectivas mercadológicas, também segundo a Gartner <sup>26 27</sup> durante a pandemia, a “mudança para o trabalho remoto levou a uma mudança massiva dos desktops para os laptops (notebooks) para quase todos os trabalhadores”. Agora, à medida que está havendo regresso progressivo ao modelo presencial, pelo menos a tempo parcial, os desktops estão voltando ao mercado, embora em uma fração menor do que era antes da pandemia. Isso porque os compradores empresariais continuam cautelosos com a inflexibilidade associada aos desktops, e esse período longe dos escritórios físicos parece ter demonstrado que os notebooks são uma solução melhor para a maioria dos usuários – por serem mais ágeis e adequados aos ambientes de trabalho dinâmicos.

Por outro lado, embora os problemas imediatos causado pela Pandemia tenham passado, a ameaça de novas interrupções permanece, pois desafios econômicos e geopolíticos têm surgido e podem impactar as cadeias de suprimentos. De fato, vimos recentemente interrupções no transporte pelo Mar Vermelho impactando negativamente a entrega de PCs na Europa. Como proteção contra isso, os compradores de TI devem adotar uma postura de flexibilidade na seleção de modelos e fornecedores, bem como uma maior tolerância à mudança.

No passado, o preço mais elevado dos notebooks em comparação com os desktops fez com que muitas organizações escolhessem desktops como medida para economizar dinheiro (aquisição orientada pelo preço). Hoje, o delta de custo inicial é muito menor (muitas vezes menos de 25%), assim, quando combinado com o maior foco na experiência do usuário, a maioria das organizações sente que a flexibilidade adicional fornecida pelo notebook supera a pequena vantagem de custo do desktop.

#### 5.1.1.2 Dispositivo tipo notebook portátil para aplicação convencional (administrativa e/ou gestão pedagógica)

Na definição normativa contida na alínea “d” do item 2 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, notebook é um “computador projetado especificamente para a portabilidade e para ser operado por períodos com ou sem uma conexão direta com uma fonte de alimentação principal em corrente alternada”.

Um notebook (também conhecido como laptop) é um tipo de computador pessoal portátil projetado para ser compacto e fácil de transportar, permitindo que os usuários realizem tarefas computacionais em movimento (capacidade de mobilidade). O termo “notebook” é frequentemente usado como sinônimo de “laptop”, embora alguns possam fazer distinções sutis entre os dois. As principais características de um notebook incluem:

- a) *Portabilidade*: são projetados para serem leves e compactos, tornando-os fáceis de transportar de um lugar para outro. Isso os torna ideais para atividades que demandem capacidade de mobilidade;
- b) *Tela integrada*: os notebooks têm uma tela embutida que exibe informações visuais, eliminando a necessidade de um monitor externo. As telas variam em tamanho, resolução e capacidades de interatividade, proporcionando uma experiência visual avançada para o usuário;
- c) *Teclado e touchpad*: em vez de um teclado e mouse externos, os notebooks incorporam à sua estrutura teclados compactos e, muitas vezes, um touchpad integrado para navegação;
- d) *Bateria recarregável*: notebooks são alimentados por baterias recarregáveis acopladas, permitindo que sejam usados sem a necessidade de uma fonte de energia constante por um período limitado. A duração da bateria pode variar com base no modelo, na capacidade e no uso;
- e) *Componentes internos*: assim como os desktops, os notebooks contêm uma CPU, memória RAM, armazenamento (como discos rígidos ou SSDs), placas-mãe, placas de vídeo, entre outros componentes. No entanto, devido ao seu tamanho compacto, os notebooks podem ter algumas limitações em termos de desempenho em comparação com desktops mais poderosos;
- f) *Conectividade e navegabilidade*: notebooks geralmente incluem várias portas de conectividade, como USB, HDMI, e portas para fones de ouvido, permitindo a conexão de dispositivos externos e à Internet.

Esses dispositivos são amplamente utilizados em ambientes profissionais, educacionais e domésticos, oferecendo flexibilidade para realizar tarefas de computação em praticamente qualquer lugar. Eles são ideais para usuários que precisam de mobilidade e não querem (ou não podem) ficar restritos a uma área de trabalho fixa.

#### 5.1.1.3 Dispositivo tipo notebook portátil, para aplicação educacional (uso em sala de aula)

Em termos práticos, as expressões “notebook” e “laptop” são frequentemente usadas como sinônimos e, em

<sup>26</sup> Fonte: Guia de mercado para desktops e laptops empresariais. Gartner, dezembro/2022, ID G00760907.

<sup>27</sup> Fonte: Guia de mercado para desktop e notebooks empresariais. Gartner, março/2024, ID G00785058.

muitos casos, não há uma distinção técnica clara entre ambas, embora, em algumas regiões ou contextos específicos, podem eventualmente ser atribuídas diferenças sutis não são universalmente aplicadas.

Historicamente, a palavra "laptop" era utilizada para se referir a computadores portáteis que eram projetados para serem usados no colo, como o nome original sugere (a expressão em inglês "lap" pode ser traduzida livremente como "colo"). Por outro lado, o termo "notebook" poderia ser associado a dispositivos projetados para serem utilizados em superfícies planas, como mesas (a expressão em inglês "notebook" pode ser traduzida livremente como "caderno"). No entanto, essas distinções tornaram-se menos relevantes ao longo do tempo, uma vez que a maioria dos dispositivos portáteis modernos é projetada para ser utilizada em uma variedade de situações e superfícies.

Atualmente, os fabricantes usualmente não fazem distinção técnica entre esses termos, variando apenas as configurações internas e físicas dos seus diversos modelos que, invariavelmente, correspondem a computadores portáteis, compactos e projetados para fornecer mobilidade ao usuário.

Logo, recomendamos que as especificações finais da solução não façam distinção de nomenclatura (notebooks/laptops), adotando a denominação mercadológica genérica de **notebook** e distribuindo-os por tipologia de acordo com a vocação de uso e os níveis de configuração.

Os dispositivos portáteis de uso educacional – também comumente conhecidos por seus nomes comerciais (Cloudbooks ou Chromebooks<sup>28</sup>) – são notebooks com configuração otimizada para uso em ambientes escolares. Logo, não são produtos de linha comercial convencional (ou de "prateleira") – uma vez que possuem características próprias para aplicação educacional. Praticamente todos os fabricantes nacionais de notebooks possuem linhas de dispositivos com vocação educacional, considerando essencialmente o uso dos dois seguintes ecossistemas de software:

- a) Dispositivos vocacionados no ecossistema Google, com sistema operacional Google ChromeOS; e
- b) Dispositivos vocacionados no ecossistema Microsoft, com sistema operacional Microsoft Windows Education.

#### 5.1.1.4 Dispositivo portátil tipo tablet, para aplicação educacional

Tablet é um dispositivo eletrônico portátil, com capacidade de processamento, armazenamento, navegação e interatividade. Possuem, comumente, uma tela sensível ao toque que permite a interação direta do usuário com suas funções e aplicativos, geralmente utilizando os dedos ou uma caneta magnética. Os tablets são projetados para serem leves, compactos e fáceis de transportar, proporcionando uma experiência de alta mobilidade.

Na definição normativa contida na alínea "d" do item 2 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, tablet é um "dispositivo de processamento de dados sem fio, portátil, principalmente para o uso com bateria e possui interface *touchscreen*".

Esses dispositivos geralmente executam sistemas operacionais específicos para plataformas móveis, como Android, iOS (iPads) ou Windows. Eles são utilizados para uma variedade de finalidades, incluindo navegação na internet, leitura de livros eletrônicos, visualização de vídeos, jogos, produtividade e muitas outras aplicações. Além disso, comumente também possuem conectividade Wi-Fi, 4G/5G ou outras tecnologias, para acesso à internet.

Tabela 10: Comparativo resumido - Tablet x Notebook

Aspectos	Tablets	Notebooks
Portabilidade	Podem ser relativamente mais leves, fáceis de usar e podem ser úteis para proporcionar maior portabilidade.	São, comparativamente, mais pesados – embora os modelos mais recentes sejam bastante otimizados em termos de portabilidade.
Desempenho e Memória	Geralmente têm menos capacidade de processamento e memória do que os notebooks.	Têm mais capacidade de processamento, memória e armazenamento, podendo rodar softwares mais pesados e complexos.
Bateria	Apresentam, geralmente, mais tempo de duração se comparado ao notebook (maior autonomia).	Geralmente possuem menor autonomia de bateria, embora haja dispositivos mais modernos equipados com tecnologias mais eficientes.

<sup>28</sup> Chromebook é a designação comercial dada aos laptops/notebooks que possuem Sistema Operacional Google Chrome OS e não se refere a uma tipologia técnica de equipamento, logo, devido ao seu caráter comercial, não aplicaremos essa terminologia neste processo.

Aspectos	Tablets	Notebooks
Interatividade	Permitem interação com o conteúdo na tela, usando os dedos (touch) ou uma caneta capacitiva.	Dispositivos comuns são mais adequados para digitação através de um teclado e operação via mousepad. Dispositivos mais modernos também apresentam tela touchscreen.
Uso de Aplicativos	São mais limitados em termos de aplicativos e softwares que podem ser usados.	Podem rodar uma ampla gama de aplicativos e softwares, incluindo aqueles que não estão disponíveis para tablets.
Robustez e durabilidade	São dispositivos construtivamente mais frágeis, com menor robustez, logo tendem a ter durabilidade reduzida (vida útil estimada de 2 anos)	Possuem maior robustez construtiva, tendendo a possuir maior durabilidade (vida útil estimada de 4 anos).

Comparativamente, em termos de tecnologia, tablets são dispositivos mais simples e, conseqüentemente, com menor durabilidade e aplicabilidade mais limitada que os dispositivos do tipo notebook – cujos modelos mais recentes avançaram significativamente em termos de redução de peso e capacidade de interatividade, inclusive com a introdução dos dispositivos conversíveis (que operam tanto em modo clamshell como em modo tablet, com telas sensíveis ao toque).

Assim, conforme demonstrado no levantamento técnico, considerando a vasta oferta no mercado nacional de notebooks com configurações que muito se assemelham em termos de funcionalidade, usabilidade e portabilidade a um tablet agregando, porém, requisitos mais abrangentes de qualidade construtiva e ciclo de vida útil prolongado, entendemos mais adequado avaliar com prioridade a aquisição de notebooks devido ao seu maior potencial de uso e melhor relação custo x benefício – principalmente quando consideramos os quesitos de multifuncionalidade, qualidade e durabilidade.

## 5.1.2 Componentes e configurações dos dispositivos computacionais

### 5.1.2.1 Tipos de gabinete

#### 5.1.2.1.1 Gabinetes para desktops

Considerando as especificações para desktops, coexistem no mercado diversos tipos de gabinetes, cada um projetado, em tese, para atender a diferentes necessidades e preferências dos usuários. Alguns dos tipos mais comuns incluem:

- Gabinetes Torre (Tower)*: os gabinetes tipo “torre” se dividem em “full tower” e “mid tower”. Torre Completa (Full Tower) são gabinetes maiores que amplo espaço interno para hardware e refrigeração ideais para sistemas high-end e customizações extensivas. Torre Média (Mid Tower) são um tamanho intermediário e oferecem bom equilíbrio entre espaço e praticidade;
- Small Form Factor (SFF)*: os gabinetes Small Form Factor (SFF) são projetados para serem compactos e ocuparem menos espaço do que os gabinetes de tamanho padrão, enquanto ainda oferecem espaço suficiente para os componentes essenciais e são ideais para quem deseja construir um sistema pequeno e portátil sem sacrificar muito desempenho;
- Ultra Small Form Factor (USFF)*: gabinetes Ultra Small Form Factor (USFF) são ainda menores do que os Small Form Factor (SFF), projetados para ocupar o menor espaço possível enquanto ainda acomodam os componentes essenciais, geralmente, os gabinetes USFF são ideais para configurações onde a economia de espaço é crucial, como ambientes corporativos.

Com relação aos gabinetes Ultra Small Form Factor (USFF), suas características incluem:

- Dimensões muito compactas*: são notavelmente pequenos em comparação com outros gabinetes de computador, otimizando sua logística;
- Integração de componentes*: muitos gabinetes USFF integram componentes importantes diretamente no gabinete para otimizar o espaço - incluindo placas-mãe personalizadas, fontes de alimentação integradas e, em alguns casos, até mesmo unidades de armazenamento específicas;
- Limitações de expansão*: devido à compactação de espaços os gabinetes USFF geralmente têm opções de expansão limitadas, ou seja, sua capacidade de adicionar hardware pode ser restrita;
- Design para montagem VESA*: os gabinetes USFF são projetados para montagem VESA, o que significa que

podem ser fixados na parte traseira de monitores compatíveis, economizando ainda mais espaço; e

- e) *Vocação para uso corporativo*: gabinetes USFF são frequentemente usados em ambientes corporativos devido à sua economia de espaço e facilidade de integração em ambientes de escritório.

Ao optar pela configuração de gabinete do tipo Ultra Small Form Factor, considera-se as necessidades específicas do uso, como o propósito (vocação), os requisitos de desempenho e a capacidade de expansão desejada. Esses gabinetes são projetados para atender a requisitos específicos de espaço e são mais adequados para situações em que a prioridade é a otimização de espaços e de logística.

**Quando a esse quesito, a Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 recomenda expressamente a adoção do formato USFF em conjunto com placas-mãe do tipo Mini-ITX:**

*8.6.1. As estações de trabalho do tipo desktop devem ser adquiridas, salvo exceções tecnicamente justificadas, com placa-mãe mini-ITX para gabinetes no formato USFF (ultracompacto). [Anexo I da Portaria nº 2715/2023/SGD]*

#### 5.1.2.1.2 Tipos de chassis para notebooks (carcaças)

Os formatos mais comuns de chassi para notebooks (form factors) são:

- a) *Clamshell*: Este é o formato mais tradicional e comum de notebooks existente no mercado, possui uma tela que se dobra sobre um teclado (semelhante à maneira como uma concha de marisco se fecha);
- b) *Conversível 2 em 1* (convertible): esses chassis possuem uma dobradiça que permite que a tela gire 360 graus – o que permite que o notebook seja usado como um tablet (tela é dobrada para trás);
- c) *Destacável 2 em 1*: nesse formato a tela pode ser completamente separada do teclado, permitindo que seja usada como um tablet independente;
- d) *Ultrafino* (ultracompacto): projetados para serem extremamente portáteis, geralmente pesando menos de 1,5 kg e medindo menos de 20 mm de espessura; e
- e) *Gamer*: notebooks projetados especificamente para jogos. Eles geralmente têm um chassi maior e mais pesado para acomodar componentes de hardware mais poderosos e sistemas de resfriamento mais eficientes.

#### 5.1.2.1.3 Necessidades tecnológicas para gabinetes e carcaças (form factor)

Entendemos que cada formato de gabinete/carcaça tem suas próprias vantagens e desvantagens – a escolha entre eles dependerá das necessidades do usuário e da adequabilidade à vocação de uso do dispositivo). Para os dispositivos tipo desktop, temos que a Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, em seu ANEXO I, recomenda a adoção padrão do formato Ultra Small Form Factor (USFF):

*8.6.1. As estações de trabalho do tipo desktop devem ser adquiridas, salvo exceções tecnicamente justificadas, com placa-mãe mini-ITX para gabinetes no formato USFF (ultracompacto).*

No caso dos notebooks de uso convencional (administrativo) não há requisito de negócio relacionado ao formato, podendo ser adotado o padrão clamshell, porém, há a necessidade de atenção ao requisito de portabilidade/mobilidade, devendo o form factor estar associado ao requisito de peso máximo adequado do equipamento, de acordo com os padrões de mercado e ainda que isso não o configure como ultrafino (ou ultracompacto), de modo a restringir inadequadamente o nível de competitividade. Não há no mercado padrão quanto à capacidade máxima de abertura das telas no formato clamshell, devendo esse requisito ser evitado.

No caso dos notebooks educacionais entendemos adequado que o catálogo de equipamentos contemple tanto os chassis do tipo *clamshell* quanto os do tipo *convertible* (2 em 1) considerando que suas possibilidades de aplicação devem cobrir tanto as necessidades de estudantes das séries iniciais (com maior demanda por consumo de conteúdo, menor necessidade de produção de conteúdo e habilidades motoras mais adequadas para o uso de telas sensíveis ao toque) até estudantes de Ensino Médio (com demandas tanto de consumo quanto de produção de conteúdos, com habilidades motoras adequadas para o uso do teclado e do touchpad).

Portanto, considerando as necessidades tecnológicas e de negócio, de forma harmônica com o levantamento de mercado, recomendamos adoção das seguintes definições:



Tabela 11: Necessidades tecnológicas: tipo de gabinete.

Item de Configuração: Tipos de gabinete/chassi (form factor)		
Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
USFF (Ultra Small Form Factor)	Clamshell (Clamshell Form Factor)	Clamshell e Conversível (Clamshell Form Factor) (Convertible Form Factor)

### 5.1.2.2 Tipos de processadores

O funcionamento de um processador baseia-se na execução de uma sequência de etapas para processar as instruções que recebe da memória. Essas etapas incluem encontrar a instrução, decodificá-la, executá-la e armazenar os resultados. O processador utiliza uma unidade de controle para coordenar e sincronizar essas etapas, garantindo que cada instrução seja executada na ordem correta. Além disso, o processador possui registros (áreas de armazenamento pequenas e muito rápidas) onde os dados e resultados das operações são armazenados temporariamente.

O processador é um componente essencial em qualquer dispositivo eletrônico, uma vez que é responsável por realizar as operações/cálculos necessários ao funcionamento da máquina. Sua arquitetura interna e operação são fundamentais para entender como funciona e como pode processar instruções e dados eficientemente.

Todos os processadores convencionais hoje são projetos *multicore*, ou seja, contêm duas ou mais unidades de processamento distintas dentro de um único pacote, permitindo a implementação mais eficiente de sistemas multiprocessadores. Essa mudança permite maior desempenho para os ambientes *multithreaded* e multitarefa, que são comuns hoje, melhorando a experiência para os usuários, apesar do aumento do uso de tarefas de segurança e manutenção em segundo plano sendo executadas – o que pode consumir quantidades significativas de poder de processamento.

As definições de processamento devem ser balizadas pela ‘efetividade no atendimento às necessidades de processamento de dados dos usuários’, conforme definido no item 4.1a do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, de modo que “as especificações técnicas, quantidades, recursos e tipo de solução devem ser orientadas às necessidades de negócio, ou finalísticas, de cada órgão ou entidade”.

#### 5.1.2.2.1 Tipos de arquitetura de processadores

A arquitetura de um processador refere-se à sua estrutura interna, ou seja, como ele é projetado e organizado para realizar as operações. Geralmente, um processador é composto de unidades de controle, unidades lógicas e aritméticas, registros, barramentos de dados e endereços e memória cache. A arquitetura de um processador descreve o processador que foi usado em um microcomputador. As arquiteturas mais comuns para dispositivos pessoais na atualidade são ARM e X86.

A arquitetura ARM é baseada em RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), enquanto a arquitetura x86 é baseada em CISC (*Complex Instruction Set Computing*). A principal diferença entre essas duas é que a arquitetura ARM é mais simples e usa um conjunto menor de instruções, o que a torna mais eficiente em termos de energia e desempenho, por outro lado, a arquitetura x86 é mais complexa e usa um conjunto maior de instruções, o que a torna mais versátil e capaz de executar uma ampla variedade de aplicativos.

##### 5.1.2.2.1.1 Necessidades tecnológicas para arquitetura de processadores

Enquanto a arquitetura ARM é usada principalmente em dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, a arquitetura x86 é usada principalmente em computadores pessoais e servidores. Computadores X86 não rodam aplicativos ARM (e vice-versa) de modo nativo, mas podem fazê-lo por meio de emulação ou virtualização de software – o que pode implicar a necessidade de ajustes e otimizações mais técnicas para evitar erros ou instabilidades no aplicativo. Devendo, também, ser levada em consideração a disponibilidade de softwares compatíveis com a arquitetura ARM em sistemas operacionais para dispositivos comuns, tais como Windows e ChromeOS.

Tabela 12: Necessidades tecnológicas: tipos de arquitetura de processador.

Item de Configuração: Processador – arquitetura e conjunto de instruções		
Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
ISA X86 Com suporte a 32/64 bits Classe Desktop (compatível com sistemas operacionais de 64 bits)	ISA X86 e ARM Com suporte a 32/64 bits Classe Notebook/Mobile (compatível com sistemas operacionais de 64 bits)	ISA X86 e ARM Com suporte a 32/64 bits Classe Notebook/Mobile (compatível com sistemas operacionais de 64 bits)

Destacamos que a arquitetura X86 é a que oferece maior nível de compatibilidade à execução de software instalável, cenário de uso altamente comum para os dispositivos de uso administrativo – não havendo justificativa técnica plausível para admissão de outras arquiteturas que possam limitar a execução de software instalável, somado ao fato de que não há no mercado oferta significativa de processadores com arquiteturas distintas para aplicação em desktops.

No caso dos dispositivos de mobilidade, consideramos adequado permitir a oferta de arquiteturas X86 e ARM para os notebooks convencionais desde que assegurada a compatibilidade com execução de software instalável (suporte a softwares 32/64 bits) – uma vez que entendemos como possível a necessidade de instalação e execução de softwares específicos nesses dispositivos.

No caso dos dispositivos educacionais, considerando as limitações já próprias das plataformas de sistema operacional neles presentes (ChromeOS, por exemplo, não admite processamento de arquivos executáveis necessários para instalação de softwares em modo local), entendemos que a admissão de arquiteturas X86 e ARM possa se dar de forma mais aberta – haja visto sua vocação de uso não ser direcionada à execução de softwares instaláveis específicos.

#### 5.1.2.2.2 Principais fabricantes globais de processadores para desktops e notebooks

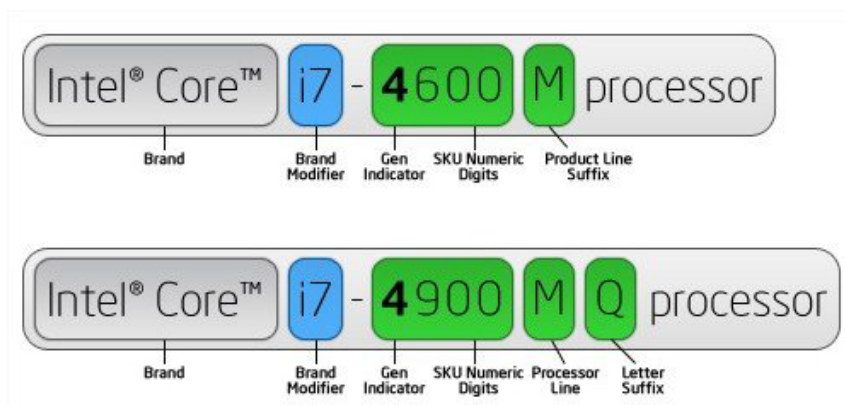
Coexistem no mercado diversos tipos de processadores, variando de acordo com sua aplicação e capacidades. Alguns dos mais consolidados são os seguintes:

- a) Processadores **Intel**<sup>29</sup>: os processadores Intel possuem desempenho de classe mundial para uso profissional e pessoal, com uma variedade de opções por tipo de aplicação e por dispositivos – tanto para uso pessoal quanto profissional, baseados em arquitetura X86. Dentre os produtos mais comuns desse fabricante temos:
  - **Intel Atom**: os processadores Intel Atom são muito econômicos e são usados em netbooks, pequenos notebooks e minisservidores. Os processadores Atom, que começam com E, destinam-se ao uso pessoal e possuem uma placa de vídeo interna;
  - **Intel Celeron**: os processadores Intel Celeron são muito avançados e oferecem uma boa relação custo-benefício, são um pouco mais lentos do que os processadores da família Intel Pentium e são projetados para tarefas médias de escritório, navegação e e-mail;
  - **Intel Core**: lançado em 2006, é um dos processadores mais consolidados no mercado para aplicação em notebooks e desktops. É a principal linha de processadores do fabricante Intel (Core i), com especificações que vão desde modelos de entrada até os avançados, incluindo as famílias/submarcas Core i3, Core i5, Core i7 e Core i9, com cada uma representando um passo acima no desempenho e funcionalidade e, ainda, subdivide os processadores móveis em séries por casos de uso:
    - Os processadores da família Intel Core<sup>30 31</sup> seguem a seguinte lógica de nomenclatura:

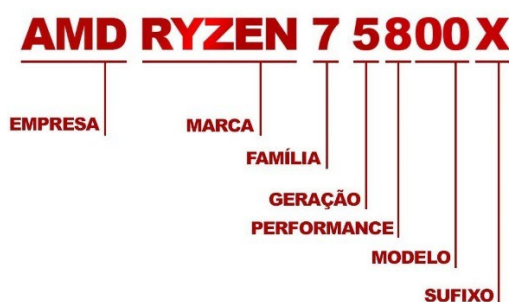
<sup>29</sup> Fonte: <https://cpu-benchmark.org/pt-br/intel-cpus/>

<sup>30</sup> Informações oficiais sobre os processadores Intel Core pode ser obtida em: <https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/products/details/processors/core.html> (acesso em 03.03.2024)

<sup>31</sup> Uma descrição mais agnóstica das características de cada modelo pode ser encontrada em: <https://www.clubedohardware.com.br/artigos/processadores/todos-os-modelos-do-core-i3-r35317/> (acesso em 03.02.2024)



- As linhas de processadores Intel Core (Processor Line) são classificadas da seguinte forma:
    - M: linha de produtos Mobile (processadores com essa letra são específicos para notebooks e ultrabooks);
    - Q: essa letra indica se um processador é quad-core (aplicável em chips mobile);
    - U: são CPUs do tipo “Ultra Low Power”, ou seja, que requisitam pouquíssima energia;
    - X: os chips mais avançados da Intel são do tipo Extreme, geralmente os chips “X” contam com mais recursos (núcleos, threads, clock, cache etc.) para oferecer desempenho máximo;
    - Y: são os processadores mais econômicos (consomem menos energia do que componentes do tipo “U”).
  - **Intel Pentium:** fabricado desde a década de 1990, mas com a chegada da família Intel Core se tornou um produto de entrada. Os processadores Intel Pentium são feitos principalmente para os computadores de escritório e são usados atualmente apenas na área de desktop, alguns processadores dessa linha têm uma taxa de clock reduzida, tornando-os mais lentos, mas mais eficientes em termos de energia; e
  - **Intel Xeon:** ideal para aplicação em estações de trabalho de alto desempenho, a linha é otimizada para uso profissional. Assim, entrega eficiência para uma gama maior de tarefas com foco em produtividade.
- b) **Processadores AMD:** competidor global dos processadores Intel, a AMD também possui uma ampla gama de produtos para variadas aplicações e dispositivos<sup>32</sup>, baseadas em arquitetura X86, com destaque para as seguintes famílias:



- **AMD Ryzen**<sup>33</sup>: são competidores diretos dos processadores da série Intel Core-i e formam a base para processadores Ryzen, Ryzen Pro e Ryzen Threadripper, bem como a linha Epyc para aplicativos de servidor - incluindo desde modelos de entrada convencionais até produtos de alto desempenho (Ryzen 3, Ryzen 5, Ryzen 7 e Ryzen 9).
- **AMD Ryzen Pro:** os processadores AMD Ryzen Pro são quase idênticos aos processadores Ryzen normais, mas oferecem recursos de segurança e suporte aprimorados para uso empresarial.
- **AMD Athlon:** baseados em diferentes arquiteturas, incluindo a arquitetura Athlon original, arquiteturas K7, K8, K10 e subsequentes. Mais recentemente, processadores da linha Athlon foram baseados na arquitetura Zen, como os processadores da série Athlon 200GE.
- **AMD Epyc:** linha de processadores foi projetada para servidores de alto desempenho, permitindo integração com

<sup>32</sup> Material agnóstico sobre processadores AMD pode ser encontrado nesse link: <https://www.hardware.com.br/artigos/guia-completo-de-processadores-amd-ryzen-entenda-as-diferencas-entre-os-ryzen-3-5-7-9-e-x/> (acesso em 03.02.2024).

<sup>33</sup> Fonte: <https://cpu-benchmark.org/pt-br/amd-cpus/amd-ryzen/>



maior quantidade de núcleos e alta quantidade de memória.

- **AMD Radeon:** linha construída com foco em processamento gráfico, equilibrando desempenho, qualidade e performance para jogos.
- c) Processadores **Nvidia GeForce:** os processadores Nvidia possuem foco em alto desempenho (aplicações gráficas e ciência de dados), alguns produtos dessa família são:
- **Nvidia GeForce:** também com foco em vídeos e gráficos, a linha é uma das mais consolidadas no mercado para aplicação gráfica (incluindo jogos eletrônicos) – tomada como referência nesse segmento tanto em notebooks quanto desktops;
  - **Nvidia Quadro:** voltada para garantir performance e eficiência em estações de trabalho. Sua construção otimizada permite rodar aplicativos de renderização com resultados equilibrados.
- d) **Processadores Apple:** de fabricação e uso exclusivo para os dispositivos do mesmo fabricante, os processadores Apple estão disponíveis nas linhas de equipamentos Macbook e iMac e possuem diversas arquiteturas e aplicações – geralmente mais caros que seus concorrentes Intel e AMD, oferecem alto desempenho e boa eficiência energética.
- e) **Processadores Snapdragon:** os processadores Snapdragon são uma família do tipo System-on-a-Chip (SoC), baseados na arquitetura ARM (RISC), projetados para dispositivos móveis. Eles são produzidos pela Qualcomm e integram a GPU, os circuitos para GPS e o modem para as redes GSM e CDMA 1. Há uma ampla variedade de processadores Snapdragon, cada um com diferentes recursos e desempenho. Alguns dos principais recursos dos processadores Snapdragon incluem suporte para 5G, Wi-Fi 6, Bluetooth 5.2, Quick Charge e Inteligência Artificial. Além disso, são conhecidos por sua eficiência energética e desempenho de alta qualidade – sendo usados em muitos dispositivos móveis, incluindo smartphones, tablets e laptops.
- f) **Processadores MediaTek:** também utilizam arquitetura ARM, são amplamente aplicados em dispositivos móveis e têm demonstrado um desempenho sólido, são capazes de lidar com multitarefas e executar aplicativos exigentes sem problemas – sendo que os modelos mais recentes apresentam arquiteturas avançadas e núcleos de processamento potentes, o que resulta em um desempenho fluido e responsivo.
- g) **Processadores Samsung Exynos:** é uma família de processadores criada pela Samsung para equipar smartphones e tablets da linha Galaxy, smartwatches, notebooks e outros dispositivos móveis. São fabricados no modelo System-on-a-Chip (SoC) e têm arquitetura ARM e são compostos de CPU, GPU, ISP e outros tipos de processadores dentro do mesmo chip de silício.

Nessa seara, considerando as características e aplicabilidades variáveis de cada linha de produtos, entendemos necessário avaliar o contexto de aplicação em conjunto com as necessidades/especialidades dos dispositivos para determinar uma linha de especificações a ser seguida.

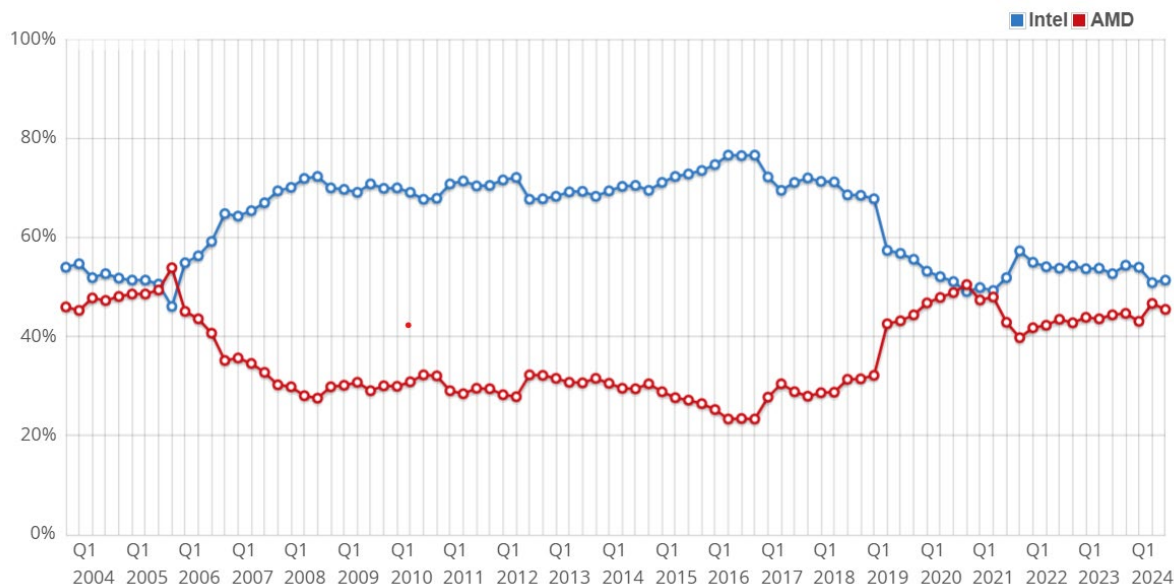
#### 5.1.2.2.2.1 Processadores para desktops convencionais

Quanto à participação de mercado, considerando dados do PassMark Software<sup>34</sup> de novembro/24, temos o seguinte *market share* quanto aos fabricantes de processadores para desktop:

---

<sup>34</sup> Fonte: PassMark Software – [https://www.cpubenchmark.net/market\\_share.html](https://www.cpubenchmark.net/market_share.html) (acesso em 23/11/2024).

Figura 7: Processadores: participação de mercado por fabricante – Desktops (PassMark Software, novembro/24).



Considerando as recomendações Gartner, por tipo de produto, temos as seguintes configurações de processadores para desktop<sup>35</sup>:

Tabela 13: Recomendações Processadores para Desktop (Gartner, 2024).

Item de Configuração: Processador para desktop			
Categoria	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Traditional Mainstream	Intel Core i5-12500 AMD Ryzen 5 PRO 3600	Intel Core i5-13500 AMD Ryzen 5 PRO 5650G	Intel Core i5-13500 AMD Ryzen 5 PRO 5650G
Price-Driven	Intel Core i3-12300 AMD Ryzen 3 PRO 3200G	Intel Core i3-13100 AMD Ryzen 3 PRO 4350G	Intel Core i3-13100 AMD Ryzen 3 PRO 4350G
Creators	Intel Core i7-12700 Intel Core i9-12900 AMD Ryzen 7 PRO 5750G	Intel Core i7-13700 Intel Core i9-13900 AMD Ryzen 7 PRO 5750G	Intel Core i7-14700 Intel Core i9-14900 AMD Ryzen 7 PRO 5750G

De modo a subsidiar essa definição, foi desenvolvido um comparativo de produtos disponíveis no mercado para esse segmento para orientar a formulação das especificações de referência (ENCARTE E e ENCARTE F). Para o segmento desktop é nitido que os processadores lançados a partir de **jan/23** possuem melhor capacidade de processamento (mais núcleos e mais threads) com otimização do consumo energético (TDP até 35W):

<sup>35</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2S23). Gartner, julho/23, ID ID G00793378.

Figura 8: Comparativo CPUs para desktop (Fonte: PassMark Software, acesso em 23/11/2024).

	AMD Ryzen 5 PRO 8500GE	AMD Ryzen 5 PRO 8600GE	Intel Core i5-14400T	Intel Core i5-14500T	Intel Core i5-14600T
Price	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>
Socket Type	AM5	AM5	FCLGA1700	FCLGA1700	FCLGA1700
CPU Class	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop
Clockspeed	3.4 GHz	3.9 GHz	1.5 GHz	1.7 GHz	1.8 GHz
Turbo Speed	Up to 5.0 GHz	Up to 5.0 GHz	Up to 4.5 GHz	Up to 4.8 GHz	Up to 5.1 GHz
# of Physical Cores	6 (Threads: 12)	6 (Threads: 12)	10 (Threads: 16)	14 (Threads: 20)	14 (Threads: 20)
Cache	L1: 384KB, L2: 6.0MB, L3: 16MB	L1: 384KB, L2: 6.0MB, L3: 16MB	NA <sup>2</sup>	L1: 768KB, L2: 4.0MB, L3: 24MB	L1: 1,248KB, L2: 20.0MB, L3: 24MB
TDP	35W	35W	82W	35W	35W
Yearly Running Cost	\$6.39	\$6.39	\$14.97	\$6.39	\$6.39
Other	w/ Radeon 740M Graphics	w/ Radeon 760M Graphics	Intel UHD Graphics 730	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 770
First Seen on Chart	Q2 2024	Q2 2024	Q2 2024	Q1 2024	Q2 2024
# of Samples	27	6	3	37	13
CPU Value	0.0	0.0	111.3	105.6	95.8
Single Thread Rating (% diff. to max in group)	3991 (0.0%)	3885 (-2.7%)	3351 (-16.0%)	3796 (-4.9%)	3491 (-12.5%)
CPU Mark (% diff. to max in group)	<b>22195</b> (-9.8%)	<b>24174</b> (-1.7%)	<b>24598</b> (0.0%)	<b>24494</b> (-0.4%)	<b>24439</b> (-0.6%)

Portanto, de modo geral, considera-se que há bons referenciais para orientar a definição dos requisitos mínimos que os processadores para desktop devem possuir, visando cumprir adequadamente sua carga de trabalho, sem necessidade de fixar fabricantes e/ou modelos específicos. De forma que, considerando as avaliações empreendidas, recomenda-se admitir somente produtos lançados a partir de **janeiro/23**, inclusive, com configuração mínima de **6 núcleos** e tecnologia multithreading (mínimo um thread por núcleo).

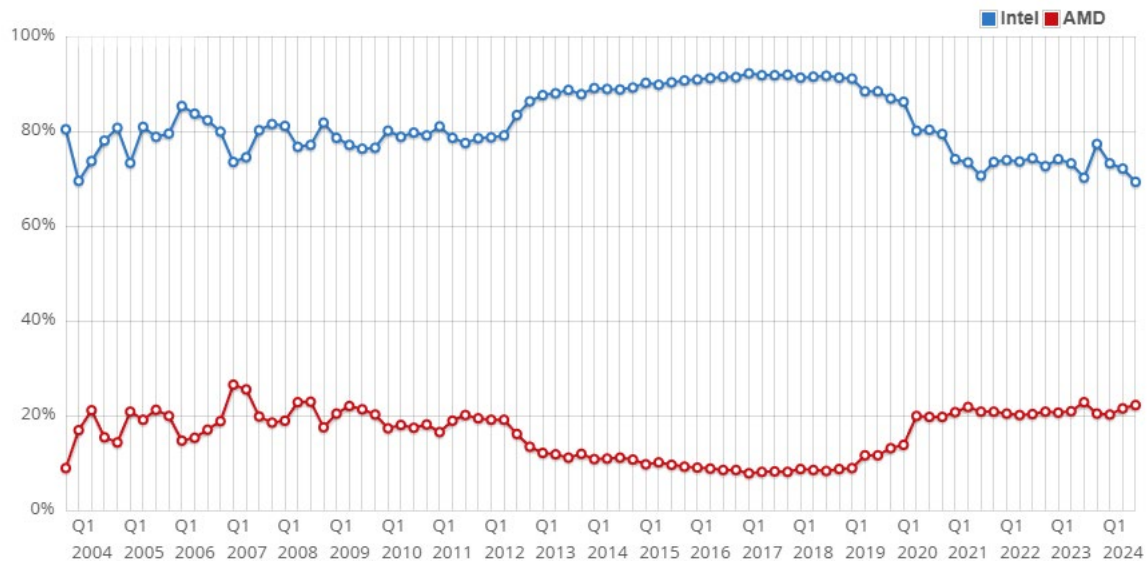
#### 5.1.2.2.2.2 Processadores para notebooks convencionais

Embora os processadores em todos os microcomputadores apliquem, em geral, o mesmo conjunto de instruções, os processadores para notebooks são projetados com requisitos e recursos de gerenciamento de energia mais agressivos, que prolongam a vida útil da bateria e melhoram as características térmicas. A eficiência energética é alcançada através de uma combinação de velocidades de clock variáveis, processos de fabricação aprimorados e melhores microarquitecturas.

Quanto à participação de mercado, considerando dados do PassMark Software<sup>36</sup> de maio/24, temos o seguinte *market share* quanto aos fabricantes de processadores para notebooks:

<sup>36</sup> Fonte: PassMark Software - [https://www.cpubenchmark.net/market\\_share.html](https://www.cpubenchmark.net/market_share.html) (acesso em 07/05/2024).

Figura 9: Processadores: participação de mercado por fabricante – Notebooks (PassMark Software, novembro/2024).



Considerando as especificações mais comuns no mercado para equipamentos de uso corporativo convencional, destaca-se a presença dos seguintes processadores<sup>37</sup>, considerando as recomendações de configuração elaboradas pela consultoria global Gartner<sup>38</sup>:

Tabela 14: Recomendações de processadores para notebooks (Gartner, 2024).

Item de Configuração: Processador para notebook			
Categoria do notebook	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Highly mobile	Intel Core i5-1245U AMD Ryzen 5 PRO 6650U	Intel Core i5-1345U AMD Ryzen 5 PRO 6650U AMD Ryzen 5 PRO 7540U	Intel Core Ultra 5 135U AMD Ryzen 5 PRO 8540U
Traditional mainstream	Intel Core i5-1250P AMD Ryzen 5 PRO 6650U	Intel Core i5-1350P AMD Ryzen 5 PRO 6650U AMD Ryzen 5 PRO 7540U	Intel Core Ultra 5 135H AMD Ryzen 5 PRO 8540U
Modern mainstream	Intel Core i7-1270P ou Intel Core i7-1185G7 AMD Ryzen 7 PRO 6850U ou AMD Ryzen 7 PRO 5875U	Intel Core i7-1370P ou Intel Core i7-1365U AMD Ryzen 7 PRO 6850U AMD Ryzen 7 PRO 7840U	Intel Core Ultra 7 165H ou Intel Core Ultra 7-165U AMD Ryzen 7 PRO 8840U
Creators	Intel Core i7-12800H Intel Core i9-12900H AMD Ryzen 7 Pro 6850H	Intel Core i7-13800H Intel Core i7-12800H AMD Ryzen 7 Pro 6850H AMD Ryzen 7 Pro 7840HS	Intel Core Ultra 9 185H Core i713850HX ou AMD Ryzen 7 PRO 8840HS

Ainda, objetivando subsidiar a definição desse item, foi desenvolvido um comparativo de produtos disponíveis no mercado para esse segmento para orientar a formulação das especificações de referência (ENCARTE G e ENCARTE H). Essas análises demonstram que os processadores lançados a partir de **janeiro/23** possuem melhor capacidade de processamento (mais núcleos e mais threads) com otimização do consumo energético (TDP 15W).

Portanto, assim como no caso dos desktops, consideramos que há bons referenciais para orientar a definição dos requisitos mínimos que os processadores para notebook devem possuir, visando cumprir adequadamente sua carga de trabalho, sem necessidade de fixar fabricantes e/ou modelos específicos. Sugere-se considerar como referência de especificação os produtos lançados a partir de **janeiro/23**, inclusive, com TDP base máximo de **15W**.

#### 5.1.2.2.2.3 Processadores para notebooks educacionais

Na fase de levantamento de mercado identificamos que os processadores mais comuns na composição de

<sup>37</sup> Mais recentemente observa-se a presença dos processadores, com arquitetura ARM, em alguns modelos de notebook, porém, sua presença ainda é incomum no mercado nacional.

<sup>38</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2S23). Gartner, julho/23, ID G00793378.

notebooks com vocação de uso educacional são os seguintes:

Tabela 15: Tipos de processadores encontrados em notebooks educacionais.

Item de Configuração: Processador para notebook educacional	
Fabricante	Famílias/Produtos
AMD	A4-9120C, 3015Ce, 3000 Series
Intel	Celeron N100, N200, N4000, N4020, N4120, N4500, N5000, N5030, N5100, N6000
Qualcomm	Snapdragon 7c, Snapdragon 8cx, Snapdragon X Plus
Mediatek	MT8183C, MT8183, Kompanio 528

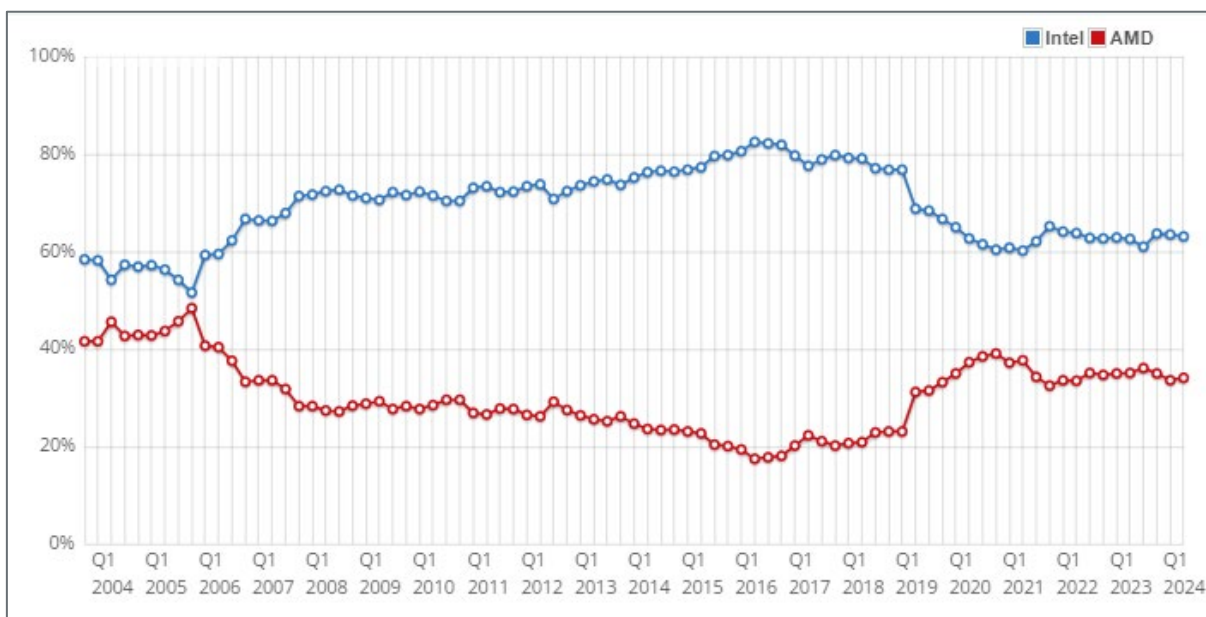
Esses processadores são voltados para tarefas básicas e projetados para desempenho intensivo e isso se justifica pela própria arquitetura dos notebooks educacionais: são equipamentos voltados, em geral, para uso de plataformas/software em nuvem comumente conectados à internet e que não demandam capacidades de processamento mais elevadas.

Para esse segmento, consideramos que há bons referenciais para orientar a definição dos requisitos mínimos que os processadores para desktop devem possuir, visando cumprir adequadamente sua carga de trabalho, sem necessidade de fixar fabricantes e/ou modelos específicos. Esses diferentes processadores podem ser comparados sob diversos aspectos, existindo, inclusive, ferramentas web de comparação, tal como o [PassMark CPU Benchmarks](#) – que é uma suite de testes de *benchmarking* desenvolvida pela PassMark Software, [Geekbench](#), dentre outros. Essas aplicações são projetadas para avaliar e comparar o desempenho de unidades de processamento central (CPUs) de computadores, fornecendo uma pontuação numérica para cada CPU testada de modo a permitir que os usuários comparem o desempenho relativo de diferentes processadores em uma variedade de tarefas.

#### 5.1.2.2.2.4 Análise geral do mercado de processadores

Em linhas gerais, considerando a disputa mercadológica para processadores, se observa que tanto Intel quanto AMD possuem posições sólidas, com participação geral de 60,5% para o primeiro e 36% para o segundo – embora haja maior distanciamento no mercado de notebooks e disputa mais acirrada no mercado de desktops:

Figura 10: Processadores: participação geral de mercado por fabricante (PassMark Software, agosto/2024).



Ainda com relação ao mercado de processadores, a consultoria global Gartner emitiu o seguinte comentário

personalizado, através da Inquiry 17376537<sup>39</sup>:

*On the processor front, several of the models include the option of using an ARM-based processor for Windows devices. We would urge some caution with selecting Windows on ARM for any of the profiles at this time. While Windows has supported ARM for several years, it is currently limited to a small selection of premium Qualcomm Snapdragon processors. As a result, the availability of models has been very limited, and devices have been premium priced. Application compatibility and support has improved substantially over the past two years and is quite good. However, there are enough minor quirks and glitches to require some caution and substantial validation testing before proceeding with a large-scale roll-out. We expect that by late 2025, Windows on ARM support and related third party support will have improved to the point that it will be a viable option worth considering.*

Se nota que a Gartner recomendou algum cuidado ao adotar processadores com arquitetura ARM, principalmente em dispositivos com sistema operacional Windows. Segundo o comentário, a compatibilidade e suporte a aplicativos em processadores ARM tem melhorado substancialmente, porém, em uma implantação de larga escala essa arquitetura pode ser representar desafio extra para validação. Além disso, entende-se que os processadores ARM com suporte adequado a Windows ainda tem baixa disponibilidade e tendem a se posicionar em faixas de preço mais elevadas – especialmente na linha de produtos Qualcomm Snapdragon. A Gartner espera que, até o final de 2025, o suporte a Windows e a aplicações de terceiros em arquitetura ARM melhore em relação à sua posição atual.

#### 5.1.2.2.2.5 Análise de tendências para os principais fabricantes de processadores

Em sua atual edição (2H24) do tradicional guia anual de configurações recomendadas para notebooks e desktops, a consultoria global GARTNER<sup>40</sup> apresenta análises sobre os principais fabricantes mundiais de processadores e apresenta seu diagnóstico geral e de tendências.

##### a) Processadores Intel.

O ano de 2024 marca uma mudança significativa no portfólio dessa fabricante, com a introdução de uma nova família de processadores (Core Ultra), com maior divisão entre suas linhas para desktops e notebooks, alinhada à primeira geração de dispositivos com recursos de Inteligência Artificial (IA) embarcada.

Assim, como parte dessa reformulação, a Intel renomeou seus processadores móveis como “Core Ultra Series 1”, abandonando a utilização do prefixo “i” para a família “Core”, de modo a refletir mercadologicamente as mudanças arquitetônicas substanciais ocorridas em seus produtos.

O processador “Core Ultra” introduz um novo método de design e fabricação para a Intel incorporando *chiplets* em vez de um único grande *die* monolítico (*chiplets* são *dies* menores de processador, direcionados a fornecer um conjunto específico de capacidades combinadas em um único pacote). Mudar para *chiplets* dá à Intel a capacidade de misturar e combinar funcionalidades, construir diferentes áreas do processador usando diferentes processos de fabricação e diferentes fábricas, mas ainda ter todo o produto atuando como uma única parte.

Com o tempo, isso deve melhorar os rendimentos e, finalmente, ajudar a Intel a melhorar áreas do processador mais rapidamente, enquanto permite que elementos mais estáveis permaneçam inalterados. Também fornece a flexibilidade de montar peças para diferentes necessidades de mercado – o que, potencialmente, pode levar a processadores personalizados para OEMs ou linhas de produtos específicos, sem aumentar os custos.

Os processadores Intel Core Ultra estendem o design de núcleo heterogêneo introduzido em 2022, combinando núcleos de desempenho (chamados de P-cores) e núcleos de eficiência (E-cores) em vez de ter um único tipo de núcleo. O Core Ultra adiciona uma terceira camada de E-cores de baixo consumo de energia (LP) para permitir operações de baixíssimo consumo de energia quando o dispositivo estiver ocioso ou em repouso.

Tarefas que exigem o melhor desempenho de thread único seriam executadas principalmente nos núcleos de performance (P-cores), enquanto tarefas multithread seriam executadas nos núcleos de eficiência (E-cores). Tarefas em segundo plano, particularmente aquelas em execução em modo ocioso ou hibernação, seriam executadas nos núcleos de eficiência do tipo LP. Como nas gerações anteriores, núcleos heterogêneos são habilitados pela ferramenta de otimização *Thread Director* da Intel e exigem o Microsoft Windows 11 para funcionar corretamente.

Além disso, um novo recurso importante desses novos processadores é a adição de uma NPU (*Neural Processing Unit* ou Unidade de Processamento Neural). Essa NPU embarcada, de primeira geração, permite implementar

<sup>39</sup> A Inquiry 17376537 foi submetida à Gartner no âmbito do serviço de “doc review”, coberto pelo Contrato nº 209/2023-FNDE.

<sup>40</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops, 2H24. Gartner, agosto/2024, ID G00807259.



funcionalidades básicas de IA fornecendo um ponto de entrada aceitável para as corporações começarem a utilização de dispositivos com IA embarcada – tendendo a avançar continuamente nas próximas gerações.

Em termos de séries de produtos, os processadores Intel Core Ultra para dispositivos móveis são subdivididos em dois casos de uso primários): **Série U** (normalmente design térmico de 15 W para dispositivos mais finos e com maior eficiência energética, incluindo designs sem ventoinha), e **Série H** (design térmico de 28 W mais comum para sistemas de notebooks convencionais).

#### b) Processadores AMD.

Segundo GARTNER, os processadores Ryzen PRO Mobile fornecem um bom equilíbrio entre desempenho e duração da bateria – entregando não apenas desempenho competitivo, mas também recursos de segurança fortes, incluindo a incorporação do processador de segurança *Pluton* projetado pela Microsoft nos modelos mais recentes. O processador *Pluton* assume e estende a funcionalidade do módulo de plataforma confiável (TPM), fornecendo uma raiz de confiança baseada em hardware e serviços criptográficos, para proteger credenciais, chaves de criptografia e outros elementos do sistema.

A convenção de nomenclatura da AMD é semelhante à da Intel com os processadores Ryzen 3, 5, 7 e 9, com nomenclatura da série U para notebooks finos e leves convencionais, e peças da série HS para necessidades de desempenho mais altas. Para a série mais recente: Série U (normalmente design térmico de 25 W para uso em designs finos e convencionais) e Série HS (design térmico de 45 W mais comum para sistemas de notebooks convencionais)

Ambos os fornecedores produzem modelos específicos de processadores direcionados a sistemas de classe empresarial. Esses modelos têm maior disponibilidade de mercado (normalmente de 18 a 24 meses) com conjuntos de drivers consistentes e geralmente incluem recursos adicionais de segurança e virtualização não vistos em dispositivos direcionados ao consumidor. Os OEMs de PC também colocam os sistemas com esses processadores em um processo de validação mais extenso para garantir maior consistência ano após ano para os clientes.

#### c) Processadores Qualcomm.

Este ano, os processadores Qualcomm Snapdragon X Elite e Plus foram lançados e apareceram em laptops de cada um dos principais OEMs, bem como na linha Surface da Microsoft. Esses processadores, que são baseados em uma arquitetura ARM e executam o Microsoft Windows on Arm (WoA), oferecem desempenho competitivo, maior duração da bateria e melhor desempenho de IA em comparação com os mais recentes processadores Intel Core Ultra e AMD Ryzen.

O novo processador Qualcomm não só compete com as ofertas existentes da Intel e AMD em desempenho e capacidades, mas é semelhante aos processadores M3 nos atuais Apple MacBooks. Os processadores Qualcomm foram os primeiros processadores com uma NPU incorporada capaz de desempenho de mais de 40 TOPS (Tera Operations per Second) – sendo esse o requisito mínimo para a especificação Copilot+ PC da Microsoft. No entanto, o GARTNER espera que essa liderança seja desafiada tanto por Intel quanto por AMD, que devem lançar processadores para PCs empresariais com classificações TOPS semelhantes até o início de 2025.

##### 5.1.2.2.2.6 Análise de configurações de processadores disponíveis no mercado

Como parte da elaboração deste Estudo Técnico, a Equipe de Planejamento da Contratação inventariou e analisou as configurações dos principais fabricantes e modelos de processadores disponíveis no mercado brasileiro. Esse inventário analisou um total de 69 modelos de 4 distintos fabricantes (Intel, AMD, Qualcomm e MediaTek):

Tabela 16: Resumo do inventário comparativo de processadores disponíveis no mercado.

Fabricante:	Quantidade de modelos analisados:	Detalhamento:
Processadores Intel	32 modelos	ENCARTE E, ENCARTE H, e ENCARTE K
Processadores AMD	32 modelos	ENCARTE F, ENCARTE H e ENCARTE L
Processadores Mediatek	07 modelos	ENCARTE I
Processadores Qualcomm	06 modelos	ENCARTE J

##### 5.1.2.2.2.7 Da inviabilidade de utilização de ferramentas de benchmark como critério para avaliar requisito de desempenho

As experiências mostram que a definição do objeto, em termos de especificações e requisitos, é um dos pontos mais críticos das licitações públicas – uma vez que devem ser ponderadas as necessidades da Administração



contratante frente aos princípios do interesse público, da isonomia e da competitividade da licitação. Nesse sentido, a Súmula TCU nº 177 determina o seguinte:

*A definição precisa e suficiente do objeto licitado constitui regra indispensável da competição, até mesmo como pressuposto do postulado de igualdade entre os licitantes, do qual é subsidiário o princípio da publicidade, que envolve o conhecimento, pelos concorrentes potenciais das condições básicas da licitação, constituindo, na hipótese particular da licitação para compra, a quantidade demandada uma das especificações mínimas e essenciais à definição do objeto do pregão.*

Temos que há disponível na atualidade um conjunto significativo de softwares comparativos para tecnologia da informação, dentre esses os que comparam processadores e CPUs (benchmark). Essas ferramentas são programas ou conjuntos de testes usados para medir e comparar o desempenho de CPUs (Unidades Centrais de Processamento) – fornecendo um cenário de avaliação quanto às capacidades de processamento, eficiência e velocidade de diferentes CPUs sob várias cargas de trabalho.

As ferramentas de benchmark mais conhecidas são: Cinebench (avalia o desempenho da CPU usando renderização 3D); Geekbench (mede o desempenho da CPU em tarefas do mundo real, como navegação na web, edição de fotos e jogos); PassMark (oferece uma série de testes para avaliar o desempenho geral da CPU); SPEC CPU (oferece um conjunto de benchmarks que mede o desempenho da CPU em cálculos intensivos) e 3DMark (embora seja mais conhecido por testar GPUs, também possui testes para avaliar o desempenho da CPU em jogos).

As ferramentas de benchmark de CPU utilizam várias metodologias para avaliar o desempenho dos processadores, dentre as quais podemos citar:

- a) Testes Sintéticos: esses testes simulam cargas de trabalho específicas para medir o desempenho da CPU em tarefas como cálculos matemáticos, compressão de dados e renderização gráfica;
- b) Testes do Mundo Real: são projetados para refletir o uso diário do processador, avaliam o desempenho da CPU em tarefas cotidianas, como navegação na web, edição de fotos e jogos;
- c) Testes de Multitarefa: medem a capacidade da CPU de executar várias tarefas simultaneamente, avaliando a eficiência em ambientes de trabalho intensivos, como edição de vídeo e desenvolvimento de software;
- d) Testes de Estresse: colocam a CPU sob carga máxima para avaliar sua estabilidade e capacidade de manter desempenho sob condições extremas; e
- e) Testes de Eficiência Energética: avaliam o consumo de energia da CPU em diferentes cenários de uso, ajudando a determinar a eficiência energética e o impacto no consumo de energia do sistema.

Essas metodologias fornecem uma visão sobre o desempenho de uma determinada CPU através de uma pontuação geral, onde pontuações mais altas geralmente indicam melhor desempenho e, embora esses testes possam ser úteis para comparações genéricas e identificação de tendências mercadológicas, eles não recomendáveis como critério técnico objetivo de seleção, inclusive não são reconhecidos pelos próprios fabricantes de processadores de maneira unânime – isso porque cada uma dessas ferramentas aplica um distinto contexto de teste, podendo não refletir o desempenho do processador em condições de uso real, **o que pode gerar resultados de desempenho distorcidos**.

Logo, por conta do alto risco de subjetividade nessas avaliações, não recomendamos que os resultados de testes de benchmark sejam utilizados como forma de especificação (requisito) dos processadores, uma vez que podem comprometer princípios licitatórios fundamentais – como a isonomia e a competitividade. Considerando a composição do próprio processador, é possível realizar sua especificação de forma clara e objetiva a partir da definição de todas as suas características técnicas essenciais – sendo que o resultado em testes de benchmark não compõe tais características.

#### 5.1.2.2.3 Requisitos mínimos de processamento exigidos pelos sistemas operacionais

É necessário considerar, adicionalmente, as configurações mínimas exigidas pelas versões dos respectivos sistemas operacionais (*system requirements*), que estão descritas nos sites de seus desenvolvedores:

- a) Requisito mínimo de processamento e compatibilidade de processadores para Microsoft Windows 11: são compatíveis os processadores com configuração mínima de 1 Gigahertz (GHz), ou mais rápido, com dois ou mais núcleos em um processador ou sistema compatível de 64 bits em um chip tipo SoC;
- b) Requisito mínimo de processamento e compatibilidade de processadores para Google ChromeOS:

- a. para processadores do fabricante Intel são compatíveis os modelos/famílias 4500, 5000, 5100, 6000, N100, N200 e U300 (e superiores);
- b. para processadores do fabricante AMD são compatíveis os modelos/famílias 3015Ce, Athlon Silver e Athlon Gold (e superiores);
- c. para processadores do fabricante Qualcomm são compatíveis os modelos 7c+ Gen 1,2,3 (e superiores).

Portanto, considerando a situação mercadológica atual, de oferta de processadores com capacidades e custos bastantes similares, recomenda-se que não seja feita indicação de fabricante e/ou modelo de processador, e sim que sejam definidas suas características técnicas (incluindo parâmetros de capacidade, desempenho e eficiência energética) – além da especificação de que os chips ofertados estejam em linha de produção, cobertos por suporte e com atualizações possíveis durante, no mínimo, todo o período de garantia técnica dos respectivos dispositivos (evitando modelos em EOS/EOL).

Entendemos que o mercado possui capacidade para atendimento da demanda de forma altamente competitiva, de modo que privilegiando a disputa pode-se garantir também melhor preço final dos equipamentos – uma vez que esse componente possui alta relevância na arquitetura e, conseqüentemente, no custo dos dispositivos. Sendo mandatário que o processador ofertado seja plenamente compatível com os requisitos mínimos do respectivo sistema operacional (system requirements)<sup>41 42 43</sup>.

#### 5.1.2.2.4 Definição da quantidade mínima de núcleos de processamento (cores)

Resumidamente, o núcleo (core) de um processador é uma unidade de processamento independente dentro do chip do processador, capaz de executar instruções. Eles possuem, ainda, as seguintes características:

- a) Conjunto de instruções: está ligado à arquitetura do processador (como x86 ou Arm) e define as tarefas que o processador é capaz de executar;
- b) Unidade Lógica e Aritmética (ULA): realiza cálculos matemáticos e operações lógicas;
- c) Unidade de Controle (UC): organiza a execução das instruções e o fluxo de dados;
- d) Registradores: armazenam uma pequena quantidade de dados (geralmente 32 ou 64 bits) para acesso imediato; e
- e) Memória cache: salva informações de acesso rápido. Os caches L1 e L2 são os mais rápidos, têm capacidade de alguns kilobytes (kB), ficam dentro de cada núcleo e não são compartilhados.

Cada núcleo/core pode executar sua própria instrução, significando que se um processador tiver vários núcleos as tarefas podem ser divididas entre eles (paralelização) – o que pode melhorar o desempenho de certas aplicações.

As barreiras térmicas que atrasavam o avanço dos processadores levaram os fabricantes a criar novas saídas para continuar desenvolvendo novos produtos com maior poder de processamento que os anteriores. Uma das saídas mais viáveis foi colocar vários núcleos em um mesmo chip. Esses novos processadores ficaram conhecidos como multi core. O primeiro processador dessa categoria foi o Intel Pentium D, seguido pelo desenvolvimento de novas tecnologias que auxiliaram a expansão da quantidade de núcleos por processador – como o HyperTransport, que é uma conexão ponto-a-ponto de alta velocidade e baixa latência, projetada para aumentar a velocidade da comunicação entre os circuitos<sup>i</sup>.

#### 5.1.2.2.4.1 Análise para dispositivos de uso corporativo

Segundo análises estatísticas de benchmarking publicadas pelo PassMark Software<sup>44</sup>, considerando o período de 2008 a 2024, temos que, na atualidade, mais de 90% dos dispositivos têm configuração a partir de 4 núcleos – sendo que a maioria dos dispositivos (cerca de 80%) possuem entre 6 e 8 núcleos por processador:

---












<sup>41</sup> Um comparativo de modelos de processadores Intel Core lançados a partir de jan/22 pode ser vista nesse [link oficial do fabricante](#) (acesso em 03.02.2024).

<sup>42</sup> Um comparativo de modelo de processadores AMD Ryzen para desktops pode ser visto nesse [link oficial do fabricante](#) (acesso em 03.02.2024).

<sup>43</sup> Um comparativo de modelos de processadores AMD Ryzen para notebooks pode ser visto nesse [link oficial do fabricante](#) (acesso em 03.02.2024).






<sup>44</sup> Disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/number-of-cpu-cores.html> (dinâmico).

Figura 11: Quantidade de núcleos por CPU (PassMark Software, 09/2024).

Number of CPU Cores	Percentage	Change
6 Cores		26.86% -0.47%
4 Cores		20.42% -0.32%
8 Cores		34.30% 1.89%
12 Cores		4.10% -0.07%
2 Cores		8.07% -1.66%
10 Cores		0.87% 0.05%
16 Cores		3.79% 0.64%
32 Cores		0.13% -0.08%
1 Core		0.08% -0.01%
64 Cores		0.03% -0.03%
Other		1.36% 0.06%
PassMark Software © 2008-2024		

Nota-se que a evolução da aplicação de processadores com mais cores é tão nítida que, em apenas três meses, houve ganho de participação considerável para aplicações de 6 a 12 cores e, em linha contrária, persiste a queda consistente nas aplicações de processadores dual-core:

Figura 12: Quantidade de núcleos por CPU (PassMark Software, 11/2024).

Number of CPU Cores	Percentage	Change
12 Cores		4.62% 0.31%
6 Cores		26.83% -0.14%
4 Cores		20.99% -0.40%
8 Cores		32.97% 0.14%
2 Cores		7.86% -0.27%
16 Cores		4.16% 0.28%
10 Cores		0.82% -0.04%
32 Cores		0.13% -0.02%
1 Core		0.08% -0.03%
64 Cores		0.04% -0.01%
128 Cores		0.01% 0.01%
Other		1.49% 0.18%
PassMark Software © 2008-2024		

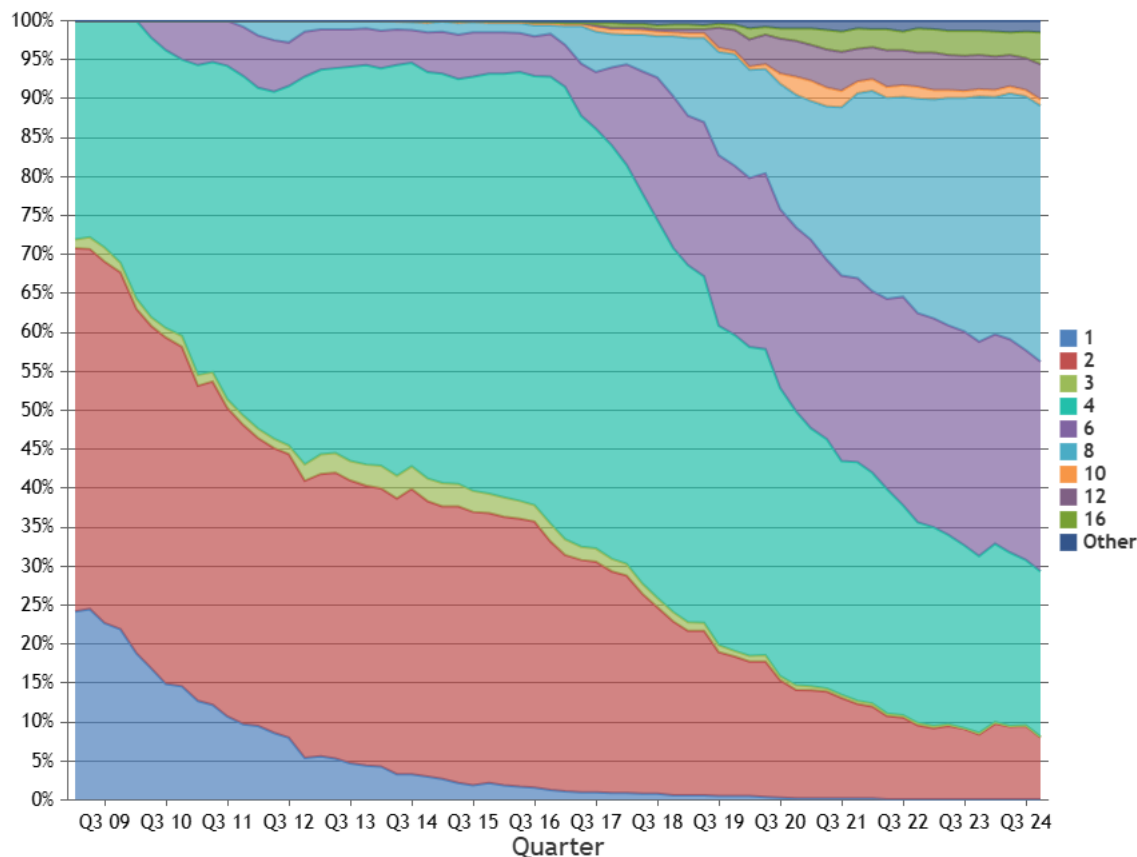
O gráfico a seguir, também extraído do PassMark Software, ajuda a comprovar essa tendência de aplicação de mais núcleos pro processador: a utilização de processadores dual-core registrou em novembro/2024 sua menor participação histórica desde agosto/2021 atingindo apenas 7,9% de share – uma expressiva queda de 5 vezes desde o início da série histórica, o que torna altamente clara sua obsolescência tecnológica assim como ocorreu com os processadores de núcleo único (que atualmente respondem por apenas 0,1% de participação).

Tal cenário é reflexo direto da introdução contínua de novos processadores com múltiplos núcleos, alavancando suas capacidades de desempenho e de ganhos de consumo de energia, dissipação de calor e melhores protocolos de coerência de cache – avanços indiscutíveis, inclusive, do ponto de vista científico<sup>45</sup>.

Prova disso é que as configurações com mais núcleos (especialmente as faixas 4, 6 e 8 núcleos) têm avançado também de forma altamente consistente, respondendo atualmente por cerca de ¾ das aplicações:

<sup>45</sup> Multicores: uma visão geral e desafios. REIS, Júlio. UNICAMP, Instituto de Computação, . Disponível em: <https://ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2009/T2/044415-t2.pdf>, acesso em 24/11/2024.

Figura 13: Evolução histórica da quantidade de núcleos por CPU (PassMark Software, 11/2024).



Ainda, no que se refere às configurações para desktops, tomando por base as opções de processadores recomendadas pelo GARTNER, inclusive considerando a evolução histórica dessas recomendações, por categoria de dispositivo, temos as seguintes opções de quantidades de núcleos e threads:

Tabela 17: Recomendações - Núcleos e threads para processadores desktop (Gartner, 2024).

Item de Configuração: Núcleos e threads por processador (a partir do modelo recomendado)			
Categoria do desktop	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Traditional Mainstream	Intel Core i5-12500: 6 núcleos e 12 threads	Intel Core i5-13500: 14 núcleos e 20 threads	Intel Core i5-13500: 14 núcleos e 20 threads
	AMD Ryzen 5 PRO 3600: 6 núcleos e 12 threads	AMD Ryzen 5 PRO 5650G: 6 núcleos e 12 threads	AMD Ryzen 5 PRO 5650G: 6 núcleos e 12 threads
Price-Driven	Intel Core i3-12300: 4 núcleos e 8 threads	Intel Core i3-13100: 4 núcleos e 8 threads	Intel Core i3-13100: 4 núcleos e 8 threads
	AMD Ryzen 3 PRO 3200G: 4 núcleos e 4 threads	AMD Ryzen 3 PRO 4350G: 4 núcleos e 8 threads	AMD Ryzen 3 PRO 4350G: 4 núcleos e 8 threads
Creators	Intel Core i7-12700: 12 núcleos e 20 threads	Intel Core i7-13700: 16 núcleos e 24 threads	Intel Core i7-14700: 20 núcleos e 28 threads
	Intel Core i9-12900: 16 núcleos e 24 threads	Intel Core i9-13900: 24 núcleos e 36 threads	Intel Core i9-14900: 24 núcleos e 32 threads
	AMD Ryzen 7 PRO 5750G: 8 núcleos e 16 threads	AMD Ryzen 7 PRO 5750G: 8 núcleos e 16 threads	AMD Ryzen 7 PRO 5750G: 8 núcleos e 16 threads

De acordo com as referências técnicas do Gartner, para os dispositivos desktop de aplicação tradicional são recomendados processadores entre 6 e 14 núcleos, enquanto para os orientados a preço são recomendados processadores de 4 núcleos – tendo havido uma evolução nessa especificação de 2022 para 2023 para os dispositivos tradicionais.

Já no que se refere às configurações recomendadas para notebooks, tomando por base as opções de

processadores listados pela Gartner, por categoria de dispositivo, temos as seguintes opções de quantidade de núcleos e threads:

Tabela 18: Recomendações - Processadores para notebook (Gartner, 2024).

Item de Configuração: Processador para notebook			
Categoria do notebook	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Highly mobile	Intel Core i5-1245U (10 núcleos e 12 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 6650U (6 núcleos e 12 threads)	Intel Core i5-1345U (10 núcleos e 12 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 6650U (6 núcleos e 12 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 7540U (6 núcleos e 12 threads)	Intel Core Ultra 5 135U (12 núcleos e 14 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 8540U (6 núcleos e 12 threads)
Traditional mainstream	Intel Core i5-1250P (12 núcleos e 16 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 6650U (6 núcleos e 12 threads)	Intel Core i5-1350P (12 núcleos e 16 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 6650U (6 núcleos e 12 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 7540U (6 núcleos e 12 threads)	Intel Core Ultra 5 135H (14 núcleos e 18 threads)  AMD Ryzen 5 PRO 8540U (6 núcleos e 12 threads)
Modern mainstream	Intel Core i7-1270P (12 núcleos e 16 threads)  Intel Core i7-1185G7 (4 núcleos e 8 threads)  AMD Ryzen 7 PRO 6850U (8 núcleos e 16 threads)  AMD Ryzen 7 PRO 5875U (8 núcleos e 16 threads)	Intel Core i7-1370P (14 núcleos e 12 threads)  Intel Core i7-1365U (10 núcleos e 12 threads)  AMD Ryzen 7 PRO 6850U (8 núcleos e 16 threads)  AMD Ryzen 7 PRO 7840U (8 núcleos e 16 threads)	Intel Core Ultra 7-165H (16 núcleos e 22 threads)  Intel Core Ultra 7-165U (12 núcleos e 14 threads)  AMD Ryzen 7 PRO 8840U (8 núcleos e 16 threads)
Creators	Intel Core i7-12800H (14 núcleos e 20 threads)  Intel Core i9-12900H (14 núcleos e 20 threads)  AMD Ryzen 7 Pro 6850H (8 núcleos e 16 threads)	Intel Core i7-13800H (14 núcleos e 20 threads)  Intel Core i7-12800H (14 núcleos e 20 threads)  AMD Ryzen 7 Pro 6850H (8 núcleos e 16 threads)  AMD Ryzen 7 Pro 7840HS (8 núcleos e 16 threads)	Intel Core Ultra 9-185H (16 núcleos e 22 threads)  Core i7-13850HX (20 núcleos e 28 threads)  AMD Ryzen 7 PRO 8840HS (8 núcleos e 16 threads)

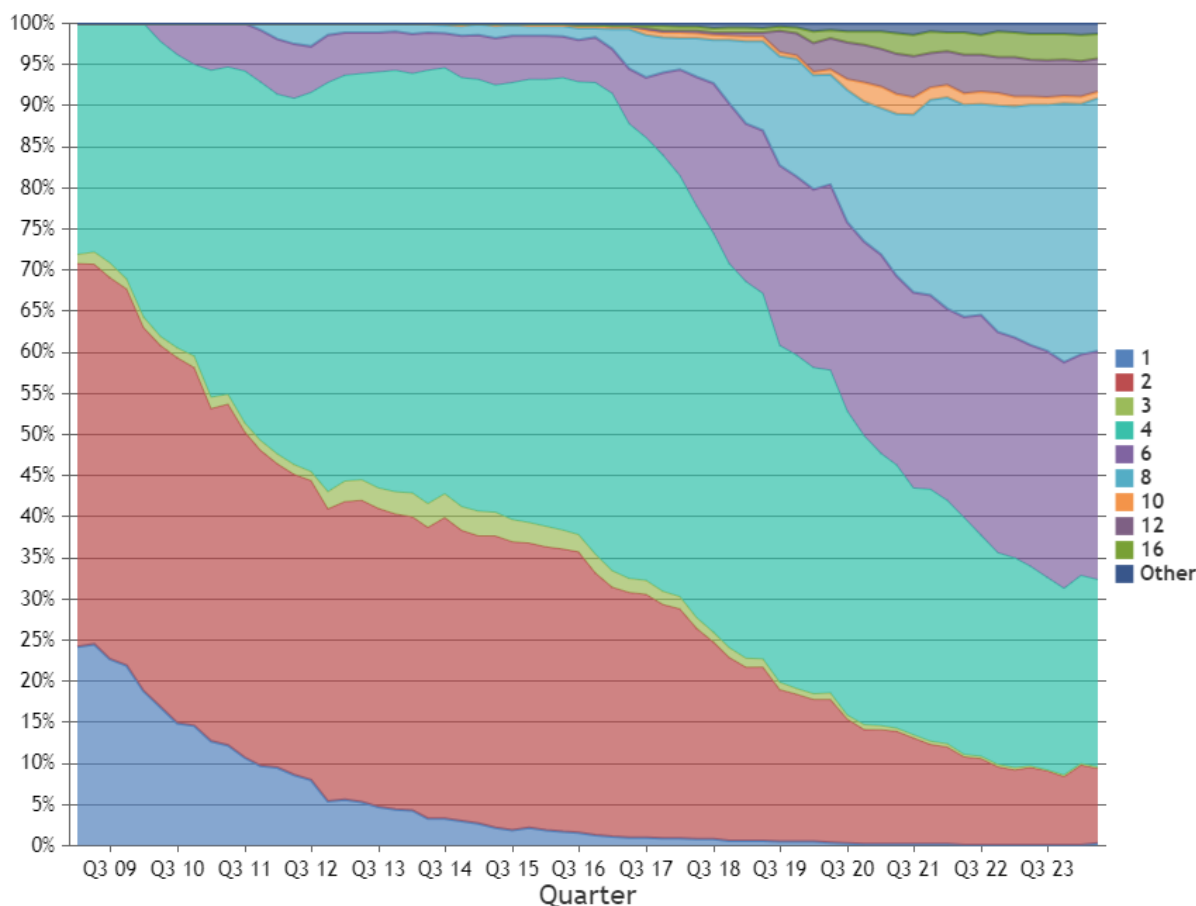
De acordo com essas recomendações, nas categorias de dispositivos alta mobilidade (*traditional mainstream*, *highly mobile*), para 2023 (2H23) as configurações variam de 6 a 10 núcleos. Enquanto nas demais categorias (*traditional mainstream*, *modern mainstream* e *creators*) essa variação fica entre 6 e 14 núcleos, também com registro de ampliação da quantidade de núcleos em relação à recomendação anterior (2H22).

Nas recomendações para 2024 (2H24), vê-se nova ampliação da recomendação da quantidade de núcleos, dessa vez a recomendação para alta mobilidade varia entre 6 e 12 núcleos, categoria de aplicação tradicional passa a recomendar 6 a 14 núcleos e as demais categorias entre 8 e 20 núcleos.

Ainda, considerando a progressão histórica, o gráfico de benchmark<sup>46</sup> abaixo mostra que processadores de 6 núcleos começaram a ser aplicados em 2009 e os de 8 núcleos começaram a se expandir a partir de 2011 – atingindo 31% de *share* em maio/24 – estando em pleno ciclo de expansão, uma vez que os processadores de 4 núcleos parecem já ter atingido seu ápice e agora vem registrando redução de participação:

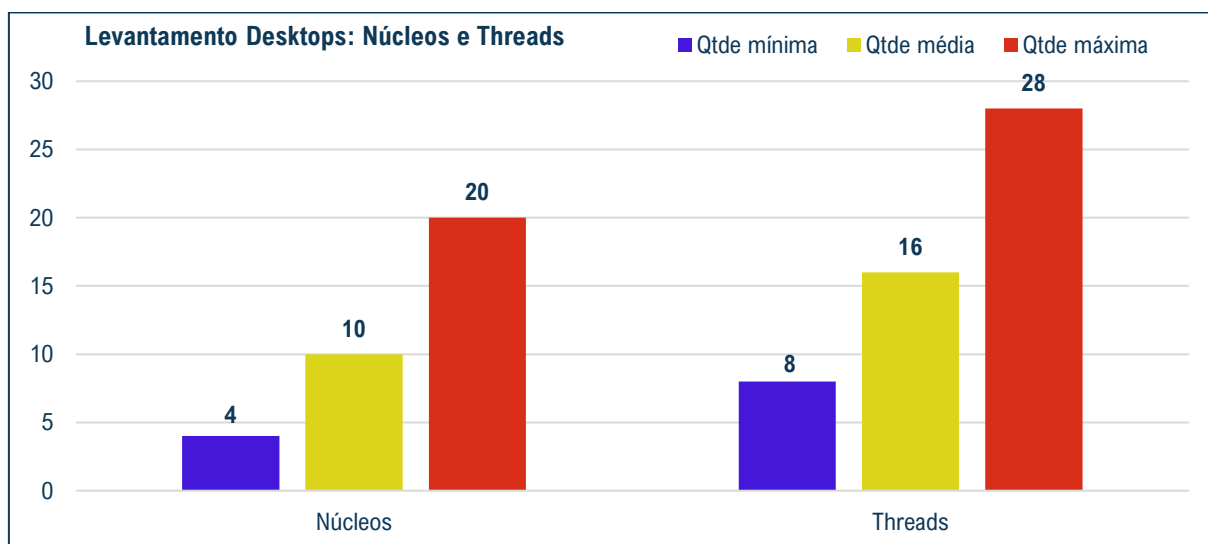
<sup>46</sup> Disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/number-of-cpu-cores.html>, acesso em 09/02/2024.

Figura 14: Progressão histórica da quantidade de núcleos por CPU (PassMark, Q2/2024).



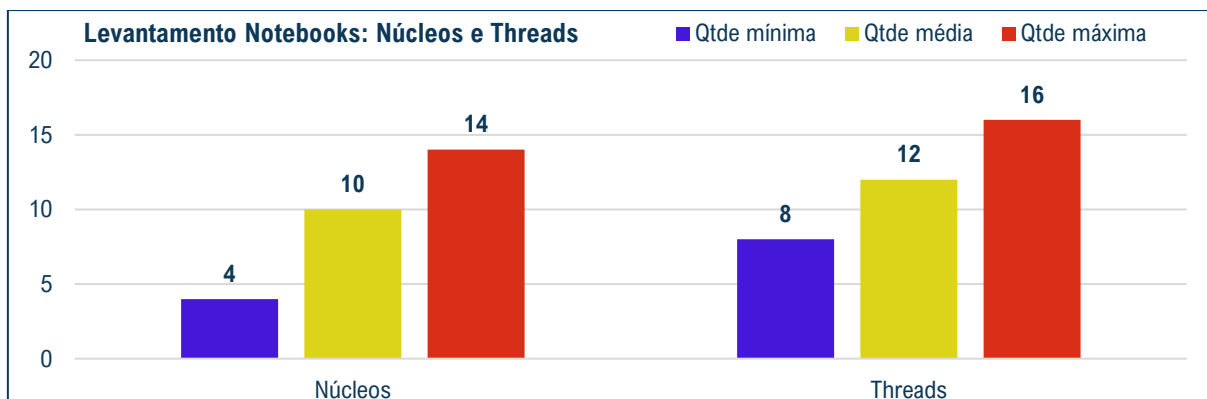
No levantamento de mercado realizado pela EPC (**ENCARTE F** e **ENCARTE G**), no qual foram analisadas configurações de 21 (vinte e um) modelos diferentes de processadores para desktop, verifica-se que as opções variam de 4 núcleos (mínimo) a 20 núcleos (máximo) – sendo que os processadores Intel possuem em média mais núcleos de processamento que os modelos AMD (14 núcleos é a média para Intel, enquanto para AMD a média é 6). Em linhas gerais, temos a seguinte distribuição de quantidade de núcleos e threads:

Figura 15: Levantamento da quantidade de núcleos e threads – Processadores para desktop.



Também através do levantamento de mercado realizado pela EPC (**ENCARTE H** e **ENCARTE H**), no qual foram analisadas configurações de 21 (vinte e um) modelos diferentes de processadores para notebooks, verifica-se cenário similar àquele da linha de processadores para desktop: as configurações variam entre 4 (mínimo) a 14 núcleos (máximo), sendo que os modelos Intel tem em média 10 núcleos enquanto os modelo AMD tem média de 6 núcleos. Em linhas gerais, temos a seguinte distribuição de quantidade de núcleos e threads:

Figura 16: Levantamento da quantidade de núcleos e threads – Processadores para notebooks convencionais.



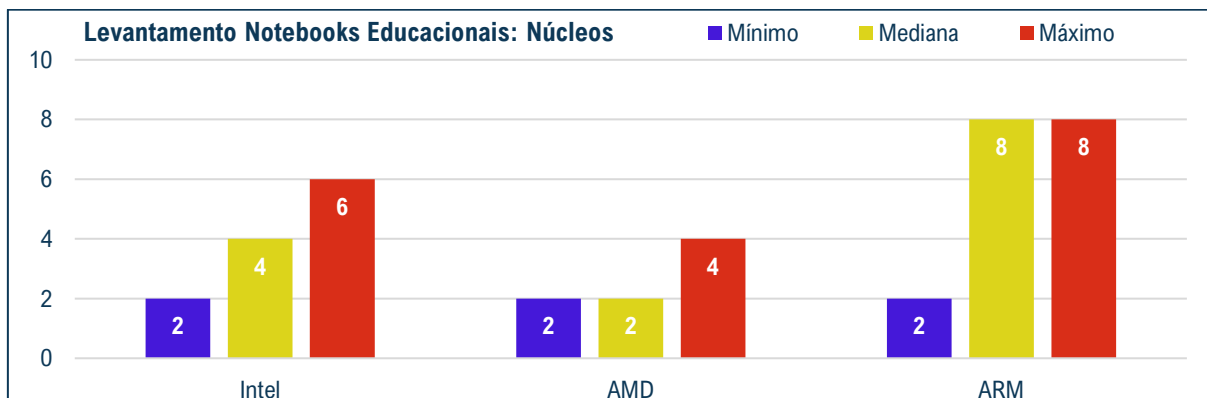
#### 5.1.2.2.4.2 Análise para dispositivos educacionais (alta mobilidade)

No levantamento geral de mercado realizado pela EPC (vide **Tabela 16**), no qual foram analisadas configurações de **71 (setenta e um) modelos diferentes de processadores**, sendo 35 voltados ao segmento de alta mobilidade (educacional) verifica-se o seguinte:

- As configurações variam de 2 a 8 núcleos por processador, sendo que processadores mais antigos possuem menos núcleos e processadores lançados mais recentemente possuem maior quantidade de núcleos;
- Praticamente 2/3 dos processadores Intel possuem 4 núcleos ou mais;
- Praticamente 2/3 dos processadores AMD possuem apenas 2 núcleos, porém, nos modelos lançados a partir de 2022 já é comum a presença de 4 núcleos;
- A ampla maioria dos processadores com arquitetura ARM possuem 8 núcleos (octacore);
- Mais de 60% de todos os processadores pesquisados possui 4 ou mais núcleos;
- A quantidade de threads varia de acordo com a arquitetura ISA, processadores X86 possuem mais threads por núcleo do que os processadores ARM.

Em geral, repete-se o cenário anterior onde os processadores Intel possuem, em média, mais núcleos de processamento que os modelos AMD que, nesse caso, também são comumente superados pelos processadores com arquitetura ARM (MediaTek e Qualcomm).

Figura 17: Levantamento da quantidade de núcleos e threads – Processadores para notebooks educacionais,



Quanto ao fator desempenho, é notável e inegável a vantagem técnica dos processadores quadcore em relação aos processadores dualcore. Isso porque ter mais núcleos em um processador obviamente aprimora sua capacidade multitarefa, por exemplo, enquanto um núcleo pode decodificar a imagem de um vídeo o outro trabalha com o áudio – proporcionando melhor desempenho geral e maior nível de satisfação do usuário. Além disso, os processadores multinúcleo podem ser muito eficientes em termos de consumo de energia e isso ocorre porque, com a distribuição de tarefas, cada núcleo operará em frequências menores, otimizando o uso de energia e reduzindo o calor gerado – economia especialmente vantajosa para laptops e dispositivos móveis.

Assim, dispositivos com maior quantidade de núcleos proporcionarão melhor desempenho superior em aplicações multithread, ao dividir as tarefas complexas entre os núcleos, executando-as com maior rapidez, menor tempo e maior a produtividade. Abaixo demonstramos essa diferença de capacidades a partir do benchmarking de processadores com 2 núcleos e 4 núcleos de dois dos principais fabricantes:



Figura 18: Comparativo de processadores dualcore x quadcore (Fonte: PassMark Software, 2024).

	Intel Celeron N4500 @ 1.10GHz	Intel Celeron N5100 @ 1.10GHz	Intel N100	AMD Athlon Silver 7120U	AMD Ryzen 3 7320U
Price	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>
Socket Type	FCBGA1338	FCBGA1338	FCBGA1264	FP6	FP7
CPU Class	Mobile/Embedded	Laptop	Mobile/Embedded	Laptop	Laptop
Clockspeed	1.1 GHz	1.1 GHz	0.7 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz
Turbo Speed	Up to 2.8 GHz	Up to 2.8 GHz	Up to 3.4 GHz	Up to 3.5 GHz	Up to 4.1 GHz
# of Physical Cores	2 (Threads: 2)	4 (Threads: 4)	4 (Threads: 4)	2 (Threads: 2)	4 (Threads: 8)
Cache	L1: 128KB, L2: 1.5MB, L3: 4MB	L1: 256KB, L2: 1.5MB, L3: 4MB	L1: 384KB, L2: 2.0MB, L3: 6MB	L1: 128KB, L2: 1.0MB, L3: 2MB	L1: 256KB, L2: 2.0MB, L3: 4MB
TDP	6W	6W	6W	15W	15W
Yearly Running Cost	\$1.10	\$1.10	\$1.10	\$2.74	\$2.74
Other	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	AMD Radeon 610M	AMD Radeon 610M
First Seen on Chart	Q1 2021	Q2 2021	Q1 2023	Q2 2023	Q1 2023
# of Samples	196	258	1531	10	145
CPU Value	0.0	0.0	43.0	0.0	0.0
Single Thread Rating (% diff. to max in group)	1378 (-42.3%)	1389 (-41.8%)	1947 (-18.4%)	1965 (-17.7%)	2387 (0.0%)
CPU Mark (% diff. to max in group)	<b>1978</b> (-77.7%)	<b>3315</b> (-62.6%)	<b>5507</b> (-37.9%)	<b>3209</b> (-63.8%)	<b>8865</b> (0.0%)

\* - Last seen price from our affiliates NewEgg.com & Amazon.com.

Nesse comparativo, considerando processador com arquitetura X86, se nota que quando comparadas as versões mais recentes dos processadores quad-core (Intel N100 ou AMD Ryzen 3-7320U) com processadores dual-core (Intel N4500 ou AMD Athlon 7120U) os processadores quad-core apresentam desempenho cerca de 2,7 vezes superior aos dual-core. Esse cenário é ainda mais crítico quando comparamos o desempenho dos processadores X86 dual-core com os processadores ARM octa-core:

Figura 19: Comparativo de processadores dualcore x octacore (Fonte: PassMark Software, 2024).

Snapdragon 8cx Gen 3 @ 3.0 GHz	<div></div>	11,762
Mediatek Dimensity 9200 (MT6985)	<div></div>	7,878
Intel Celeron N4500 @ 1.10GHz	<div></div>	1,978
AMD Athlon Silver 7120U	<div></div>	3,209
PassMark Software © 2008-2024		

Nesse cenário, os processadores ARM octa-core apresentam desempenho até 5,9 vezes superior a processadores dual-core. Ainda, comparando processadores de um mesmo fabricante, temos o seguinte cenário:

#### a) Processadores Intel dual-core x quad-core:

Tabela 19: Comparativo Intel Celeron N4500 versus N5100.

Benchmark	Intel Celeron N4500 (2 cores) Alder Lake 10 nm	Intel Celeron N5100 (4 cores) Alder Lake 10 nm
A	Single-Cor Score: 435 pontos	Single-Cor Score: 433 pontos

Benchmark	Intel Celeron N4500 (2 cores) Alder Lake 10 nm	Intel Celeron N5100 (4 cores) Alder Lake 10 nm
	Multi-core Score: 709 pontos (Fonte: <a href="#">Geekbench</a> em 15/11/24)	Multi-core Score: 1.072 pontos (+50%) (Fonte: <a href="#">Geekbench</a> em 15/11/24)
<b>B</b>	Single Thread Rating: 1.374 pontos Multi Thread Rating: 1.968 (Fonte: <a href="#">PassMark Software</a> , em 15/11/24)	Single Thread Rating: 1.391 pontos Multi Thread Rating: 3.316 (+68%) (Fonte: <a href="#">PassMark Software</a> , em 15/11/24)

b) Processadores AMD dual-core x quad-core:

Tabela 20: Comparativo Intel Celeron N4500 versus N5100.

Benchmark	AMD Athlon Silver 7120U	AMD Ryzen 3 7320U
<b>A</b>	Single-Cor Score: 960 pontos Multi-core Score: 1.581 pontos (Fonte: <a href="#">Geekbench</a> em 15/11/24)	Single-Cor Score: 1.158 pontos Multi-core Score: 3.615 pontos (+128%) (Fonte: <a href="#">Geekbench</a> em 15/11/24)
<b>B</b>	Single Thread Rating: 1.956 pontos Multi Thread Rating: 3.142 (Fonte: <a href="#">PassMark Software</a> , em 15/11/24)	Single Thread Rating: 2.376 pontos Multi Thread Rating: 8.847 (+180%) (Fonte: <a href="#">PassMark Software</a> , em 15/11/24)

Resta evidente, mais uma vez, que os processadores quad-core entregam desempenho entre 50% e 68% superior no caso do fabricante Intel e entre 128% e 180% no caso do fabricante AMD. Nesse comparativo merece destaque, inclusive, a superioridade de desempenho dos processadores AMD em relação aos processadores Intel – inclusive quando comparamos AMD dual-core com Intel quad-core:

Figura 20: Comparativo direto Intel x AMD – Processadores dual-core e quad-core.

	Intel Celeron N4500 @ 1.10GHz	Intel Celeron N5100 @ 1.10GHz	AMD Athlon Silver 7120U	AMD Ryzen 3 7320U
Price	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>	<a href="#">Search Online</a>
Socket Type	FCBGA1338	FCBGA1338	FP6	FP7
CPU Class	Mobile/Embedded	Laptop	Laptop	Laptop
Clockspeed	1.1 GHz	1.1 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz
Turbo Speed	Up to 2.8 GHz	Up to 2.8 GHz	Up to 3.5 GHz	Up to 4.1 GHz
# of Physical Cores	2 (Threads: 2)	4 (Threads: 4)	2 (Threads: 2)	4 (Threads: 8)
Cache	L1: 128KB, L2: 1.5MB, L3: 4MB	L1: 256KB, L2: 1.5MB, L3: 4MB	L1: 128KB, L2: 1.0MB, L3: 2MB	L1: 256KB, L2: 2.0MB, L3: 4MB
TDP	6W	6W	15W	15W
Yearly Running Cost	\$1.10	\$1.10	\$2.74	\$2.74
Other	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	AMD Radeon 610M	AMD Radeon 610M
First Seen on Chart	Q1 2021	Q2 2021	Q2 2023	Q1 2023
# of Samples	208	265	13	170
CPU Value	0.0	0.0	0.0	0.0
Single Thread Rating (% diff. to max in group)	1374 (-42.2%)	1391 (-41.4%)	1956 (-17.7%)	2376 (0.0%)
CPU Mark (% diff. to max in group)	<b>1968</b> (-77.8%)	<b>3316</b> (-62.5%)	<b>3142</b> (-64.5%)	<b>8847</b> (0.0%)

#### 5.1.2.2.4.3 Correlação entre quantidade de núcleos e threads

Os núcleos de processamento (ou *cores*) e as *threads* são componentes essenciais para o desempenho de um processador (CPU). Porém, há variações entre os diversos tipos de arquitetura de processadores existentes no mercado que impactam essa definição. Um núcleo é uma unidade de processamento independente dentro da CPU - cada núcleo pode executar uma tarefa de cada vez. Processadores modernos podem ter múltiplos núcleos (dual-core, quad-core, octa-core etc.), permitindo que várias tarefas sejam executadas simultaneamente. Já um thread é uma sequência de instruções que a CPU pode executar. Alguns processadores possuem tecnologias que permitem gerenciar múltiplas threads – o que permite a execução de várias tarefas ao mesmo tempo (multithreading).

Em processadores com suporte a multithreading cada núcleo físico pode ser dividido em dois ou mais núcleos virtuais (threads). Por exemplo, um processador quad-core com SMT pode ter oito threads, permitindo que ele execute até oito tarefas simultaneamente. De forma geral, mais núcleos e threads resultam em melhor desempenho, especialmente em tarefas que podem ser paralelizadas, como renderização de vídeo, jogos e execução de múltiplos aplicativos simultâneos.

Nesse sentido, os processadores Intel e AMD possuem arquiteturas voltadas para multithreading (sendo que nas gerações mais recentes dos processadores Intel também há a divisão entre núcleos de performance e núcleos de eficiência), já os processadores Qualcomm Snapdragon, por exemplo, se concentram em arquiteturas multinúcleo – onde cada core executa um thread por vez. Assim, enquanto os primeiros possuem menos núcleos e mais threads os segundos possuirão mais núcleos.

Logo, entendemos que para os equipamentos que possuem maior demanda de execução simultânea de aplicações, como os desktops administrativos, há sentido técnico em exigir a presença da tecnologia multithreading – já nos demais dispositivos entendemos adequado manter a exigência de um número mínimo de núcleos reais, porém, sem exigência da tecnologia multithreading.

#### 5.1.2.2.4.4 Definição da necessidade tecnológica

Nesse quesito, consideramos que a definição da quantidade mínima de cores de processamento para cada tipo de processador deve levar em conta os seguintes aspectos:

- a) *Necessidade de processamento multitarefa*: mais núcleos de processamento podem melhorar a capacidade multitarefa de um dispositivo – uma vez que cada núcleo pode executar uma tarefa diferente ao mesmo tempo, portanto, um processador com mais núcleos pode lidar com mais tarefas simultaneamente;
- b) *Necessidade de software otimizado*: alguns softwares, especialmente aqueles projetados para tarefas intensivas como renderização de vídeo ou jogos, são otimizados para tirar proveito de vários núcleos - nestes casos, mais núcleos de processamento podem resultar em melhor desempenho;
- c) *Execução de software não otimizado*: nem todo software é capaz de tirar proveito da configuração com vários núcleos de processamento, uma vez que são escritos para usar apenas um núcleo e, portanto, não se beneficiam diretamente de uma maior quantidade de núcleos disponíveis;
- d) *Lei de Amdahl*: essa lei da computação afirma que a melhoria no desempenho obtida por processamento paralelo (processadores multicore) é limitada pela porção da tarefa que não pode ser paralelizada;

Especialmente no caso da utilização de aplicações web, por intermédio da utilização de navegadores, entendemos que pode ser tecnicamente vantajoso dispor de uma quantidade maior de núcleos de processamento. Isso porque navegadores modernos (como as versões mais recentes de Edge, Chrome, Firefox e Safari) são projetados para aproveitar vários núcleos – de modo que cada guia ou janela aberta pode ser atribuída a um núcleo diferente, permitindo que várias páginas da web sejam processadas simultaneamente e isso pode resultar em uma experiência de navegação mais suave, especialmente no caso de se ter muitas guias abertas ao mesmo tempo<sup>47</sup>. Nessa mesma linha, aplicações web modernas (como Google ou Microsoft 365) podem exigir bastante em termos de processamento – logo, ter mais núcleos ajuda, inegavelmente, a melhorar seu desempenho geral.

No entanto, é importante destacar que a quantidade de núcleos não é o único fator que afeta o desempenho de navegadores e aplicações web. Outros fatores, como a velocidade do núcleo (frequência de clock), a quantidade de memória RAM disponível, e a velocidade da sua conexão com a internet também desempenham um papel significativo. Além disso, há um limite computacional para o número de núcleos que um software pode utilizar efetivamente – que considera, dentre outros pontos, questões de limitação física, limitações de comunicação entre os núcleos e limitações de paralelização de processamento – então adicionar mais núcleos além desse ponto pode

<sup>47</sup> Fonte: Melhores navegadores para utilizar em 2024. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/internet/35255-melhores-navegadores-para-utilizar-no-pc-em-2021>, acesso em 08/04/2024.

não resultar em melhorias significativas de desempenho.

Numa análise mercadológica, modelos de processadores mais novos possuem arquitetura com maior quantidade de núcleos de processamento – como se vê claramente na evolução das recomendações publicadas pelo GARTNER entre 2022 e 2024. Também se nota que alguns fabricantes (casos como Intel, MediaTek e Qualcomm) tem segmentado seus núcleos de processamento em núcleos de desempenho e núcleos de eficiência. Nesses cenários, os núcleos de desempenho são projetados para lidar com tarefas computacionalmente intensivas e que exigem alta performance sendo capazes de operar em frequências mais altas enquanto os núcleos de eficiência são projetados para serem mais eficientes em termos de energia, sendo capazes de lidar com tarefas comuns que não exijam tanto do processador.

Assim, quanto à definição de quantidade de núcleos e threads por processador – considerando as referências de benchmarking, o levantamento de mercado realizado e as necessidades tecnológicas – recomenda-se a adoção das seguintes definições, primando pela garantia da competitividade:

Tabela 21: Necessidades tecnológicas: quantidade mínima de núcleos de processamento.

Item de Configuração: Quantidade mínima de núcleos e threads do processador		
Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
<b>06 núcleos</b> reais de processamento com tecnologia multithreading (mínimo um thread por núcleo)	<b>06 núcleos</b> reais de processamento com tecnologia multithreading (mínimo um thread por núcleo)	<b>04 núcleos</b> reais de processamento com tecnologia multithreading (mínimo um thread por núcleo)

Essa recomendação considera os seguintes aspectos:

- Garantia do melhor aproveitamento técnico das características de cada equipamento, dotando-os de especificações adequadas à sua aplicabilidade (adequação à tarefa);
- Garantia de condições mínimas de usabilidade e desempenho durante todo o ciclo de vida útil dos equipamentos, evitando que estejam tecnologicamente defasados e tecnicamente limitados antes do fim da garantia técnica;
- Garantia da preservação da competitividade mercadológica da especificação, de modo a manter a isonomia entre os todos os fabricantes de processadores;
- Adequação às recomendações técnicas de entidades especializadas, tal como a consultoria Gartner, que demonstram claramente a evolução histórica da quantidade de núcleos de processamento nos processadores mais modernos;
- Mitigação do risco de aquisição de equipamentos com componentes muito antigos, considerando a possibilidade de existência de estoques de processadores dual-core com fabricantes que não conseguem vender esses equipamentos no mercado justamente pela sua obsolescência tecnológica.

Essa especificação traz consigo também o potencial de exercer influência benéfica sobre a escolha do modelo de processador, levando os fabricantes a optarem por modelos lançados mais recentemente em detrimento a processadores já tecnicamente defasados - evidentemente também é compreensível entender que fabricantes que eventualmente possuam estoque de processadores antigos não possam desová-los para a Administração evitando o risco de aquisição de equipamentos que embora sejam de primeiro uso (novos) tenham sido montados com componentes velhos.

A adequação à tarefa tem relação com a capacidade do dispositivo de continuar a atender às necessidades dos usuários, de modo que, com o passar do tempo, não haja grande perda de desempenho – resultando em prejuízo e/ou limitação à sua capacidade de uso, principalmente no caso de equipamentos cujo upgrade seja complexo ou inviável. Os dispositivos costumam “envelhecer” com base nas especificações de seus componentes (como desempenho do processador, memória ou capacidade do disco), mas fatores como mobilidade, duração da bateria, modelos de interação e recursos de segurança afetarão diferentes usuários de maneiras diferentes e determinarão até que ponto um dispositivo permanece adequado a uma determinada tarefa.

As capacidades de processamento foram definidas considerando, ainda:

- Necessidade de oferecer suporte a implantações atuais e futuras de sistemas operacionais (capacidade de suportar atualizações);
- Necessidade de suportar adequadamente a execução do pacote de software, incluindo novos aplicativos adicionados e atualizações e patches recorrentes de software; e
- Necessidade de garantir adequação à tarefa, que determina a capacidade de um dispositivo suportar as

demandas do usuário de forma adequada pelo maior período possível visando otimizar seu ciclo de vida útil.

#### 5.1.2.2.5 Configurações de Thermal Design Power (TDP) ou Processor Base Power (PBP)

Thermal Design Power (TDP) ou Processor Base Power (TBP) é uma medida do consumo de energia do processador durante a execução de tarefas intensivas por um período prolongado e serve como indicador do consumo de energia esperado e da dissipação de calor do processador, o que é útil para dimensionar sistemas de resfriamento e fontes de alimentação adequadas.

A medida é expressa em watts (W) e pode ser utilizada como parâmetro para entender as necessidades de resfriamento de um chip, considerando os seguintes pontos:

- Consumo de energia:** o TDP/PBP está relacionado ao consumo médio máximo de energia de um sistema, quanto maior seu valor mais energia o processador consome, logo, processadores com TDP mais baixo geralmente consomem menos energia, o que pode ser benéfico para reduzir os custos de energia e melhorar a eficiência energética da solução – em dispositivos portáteis esse menor consumo de energia é especialmente significativo, uma vez que pode resultar em maior duração da bateria;
- Produção de calor e resfriamento:** o TDP/PBP ajuda a determinar o tipo de sistema de resfriamento necessário para manter o processador em temperaturas adequadas – um valor de TDP/PBP mais baixo significa que o processador produz menos calor, o que é especialmente importante em dispositivos compactos e/ou com sistemas de refrigeração limitados – ao passo que um processador com TDP/PBP mais elevado produz mais calor e requer (além de, obviamente, consumir mais energia); e
- Desempenho:** processadores com TDP/PBP mais alto podem oferecer maior desempenho, mas também geram mais calor e, conseqüentemente, consomem mais energia.

É importante destacar que o TDP/PBP não é uma medida exata do consumo de energia do processado, mas uma referência – em determinadas situações de uso, como acontece com o denominado modo TurboBoost o TDP/PBP máximo pode ser ultrapassado temporariamente para atender a uma tarefa intensiva.

Logo entendemos que, embora o TDP/PBP não seja o único indicador a ser considerado, ele é importante para definir as características do processador e, conseqüentemente, influencia a definição do perfil dos próprios dispositivos – sendo importante para a definição do perfil energético e das características do sistema de resfriamento/dissipação de calor. Considerando o levantamento de mercado realizado, são comuns os seguintes valores padrão máximos:

Tabela 22: Necessidades tecnológicas: TDP/PBP.

Item de Configuração: TDP/PBP (valor padrão máximo)		
Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
35W	15W	15W

Essa especificação também contribui para atendimento ao disposto no Decreto nº 7.174/2010, que “regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal, direta ou indireta, pelas fundações instituídas ou mantidas pelo Poder Público e pelas demais organizações sob o controle direto ou indireto da União” no que se refere às especificações de consumo de energia.

Essa especificação também tem potencial de exercer influência benéfica sobre a escolha do modelo de processador, levando os fabricantes a optarem por modelos lançados mais recentemente em detrimento a processadores já tecnicamente defasados – uma vez que os processadores mais modernos possuem maior foco em eficiência energética.

#### 5.1.2.2.6 Memória Cache

A memória cache é uma especificação importante na arquitetura dos processadores modernos, uma vez que desempenha papel relevante no desempenho geral do sistema de processamento – sendo responsável por:

- Redução da Latência:** a memória cache é muito mais rápida do que a memória principal (RAM) e, por estar localizada mais próxima dos núcleos do processador, reduz a latência de acesso aos dados – isso se dá por que quando um programa/aplicativo precisa de dados a CPU verifica primeiro a memória cache antes de acessar a memória RAM (menos tempo e melhor velocidade de execução);
- Armazenamento temporário de dados e instruções:** a memória cache armazena temporariamente dados e instruções frequentemente usados pelo processador (exemplo: quando se executa um programa partes dele



são carregadas na memória cache para acesso rápido e isso evita a necessidade de buscar esses dados repetidamente na memória RAM);

- c) **Hierarquia de caches:** os processadores têm diferentes níveis de cache (L1, L2 e L3) sendo que cada um tem diferentes capacidades e velocidades, de modo que a hierarquia de caches permite que os dados sejam movidos entre os níveis conforme necessário (dados frequentemente acessados ficam nos caches mais rápidos, enquanto os menos usados permanecem nos caches maiores e mais lentos);
- d) **Melhoria do desempenho geral do dispositivo:** a memória cache ajuda a evitar gargalos de desempenho, de modo que sem ela a CPU teria que buscar dados diretamente na RAM (processo mais lento) – assim, o uso eficiente da memória cache resulta em uma experiência mais ágil ao executar aplicativos e tarefas do dia a dia.

Em resumo, a memória cache é relevante para otimizar o desempenho do processador, minimizar a latência e garantir que os dados estejam prontamente disponíveis para os núcleos da CPU quando necessário. Portanto, consideramos altamente recomendável definir uma referência de tamanho mínimo para memória cache dos processadores – sopesadas as diferenças técnicas entre as arquiteturas X86 e ARM.

No inventário analítico de processadores, ficou evidente que os processadores com arquitetura X86 geralmente possuem maior capacidade de memória cache que os processadores com arquitetura ARM, se mostrando necessário equalizar esse requisito para que ambos possam competir no processo. Assim, considerando as referências e necessidades tecnológicas, sugere-se a adoção dos seguintes parâmetros:

Tabela 23: Necessidades tecnológicas: quantidade mínima de memória cache.

Item de Configuração: Memória Cache		
Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
12 MB	12 MB	2 MB

Assim como nos itens anteriores, essa especificação tem potencial de exercer influência benéfica sobre a escolha do modelo de processador, levando os fabricantes a optarem por modelos lançados mais recentemente em detrimento a processadores já tecnicamente defasados – garantindo que os equipamentos estejam em condições mínimas de usabilidade e desempenho até o fim da garantia técnica.

#### 5.1.2.3 Unidade de processamento gráfico

Os dispositivos de computação usam uma unidade de processamento gráfico (GPU) para gerar imagens na tela. Os dispositivos gráficos podem ser processadores dedicados ou integrados ao chipset ou à CPU. Gráficos discretos fornecem maior desempenho e suportam mais recursos (melhores níveis de aceleração 3D, resoluções mais altas, suporte a vários monitores etc.). Por outro lado, os processadores gráficos integrados têm designs menos complexos e usam uma Arquitetura de Memória Unificada. Neste design, uma parte da memória principal é usada para a memória de vídeo. Isso geralmente os torna mais lentos, no entanto, os gráficos integrados são normalmente mais baratos e tendem a consumir menos energia, o que resulta em uma vida útil da bateria um pouco maior – sendo suas vantagens reconhecidas:

- a) **compactação:** como são menores e fabricadas em conjunto com o processador, as GPUs integradas permitem a construção de máquinas mais compactas (ocupam menos espaço físico). Isso torna os gabinetes/notebooks mais finos e leves, o que é ideal para atender as necessidades de portabilidade;
- b) **menor custo:** as GPUs integradas tendem a ser mais baratas, o que acaba por contribuir com a redução do custo final do dispositivo;
- c) **menor consumo de energia:** as GPUs integradas consomem menos energia e geram menos calor que GPUs não integrada, o que melhora a eficiência energética geral e, no caso dos notebooks, amplia a duração geral da bateria;
- d) **desempenho:** apesar de terem um desempenho inferior em comparação às GPUs dedicadas, as GPUs integradas são plenamente suficientes para tarefas do dia a dia, como usar softwares de escritório, navegar na Internet ou assistir vídeos. No entanto, é importante notar que para tarefas que exigem um alto desempenho gráfico, como edição de vídeo, uma GPU dedicada pode ser uma opção melhor.

Em razão do tipo de tecnologia utilizada no chip dos dispositivos (SoC) e dos padrões de tamanho/formato dos gabinetes, é altamente recomendável a adoção da configuração de GPU integrada (onboard) – sendo, de acordo com o levantamento de mercado realizado, comuns as seguintes configurações de GPU:

Tabela 24: Necessidades tecnológicas: configurações mínimas de GPU.

Item de Configuração: GPU (Unidade de Processamento Gráfico)			
GPU	Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
<b>Tipo de GPU:</b>	Integrada (onboard)	Integrada (onboard)	Integrada (onboard)
<b>Frequência e memória:</b>	frequência e alocação de memória compatíveis com o processador	frequência e alocação de memória compatíveis com o processador	frequência e alocação de memória compatíveis com o processador
<b>Resolução padrão:</b>	1.920 x 1.080 ~60Hz	1.920 x 1.080 ~60Hz	1.920 x 1.080 ~60Hz
<b>Padrões suportados:</b>	OpenGL, DirectX e WDDM (no mínimo)	OpenGL, DirectX e WDDM (no mínimo)	OpenGL e DirectX (no mínimo)

O padrão WDDM (Windows Display Driver Model) é uma arquitetura de driver gráfico criada pela Microsoft, introduzida no Windows Vista e presente em todas as versões subsequentes do Windows – desenvolvido para melhorar o desempenho, a estabilidade e a eficiência dos gráficos no sistema operacional e garantir que o sistema operacional funcione de maneira otimizada é essencial que a GPU seja compatível com esse padrão (o sistema operacional Windows 11 utiliza WDDM nas versões superiores a 3.0).

Após realização da Audiência Pública (12/08/24) a especificação de frequência e compartilhamento de memória foi reavaliada e redefinida, passando a constar a exigência de “com frequência e alocação de memória compatíveis com o processador”, considerando a possibilidade de potencialização do caráter competitivo do certame.

#### 5.1.2.4 Tipos de placa-mãe (motherboard)

Uma placa-mãe (ou *motherboard*, em inglês), é um componente fundamental em computadores e outros dispositivos eletrônicos. Sua finalidade é fornecer a plataforma central para a interconexão de outros componentes de *hardware*, permitindo que eles trabalhem em conjunto para formar um sistema funcional. Seus principais atributos e características são:

- Conexão de Componentes:** a placa-mãe é o principal circuito de conexão para a CPU (Unidade Central de Processamento), memória RAM, placas de vídeo, discos rígidos, SSDs, unidades ópticas e outros dispositivos de hardware;
- Slots:** possibilidade de expansão para conectar placas adicionais, como placas de vídeo dedicadas, placas de som, placas de rede, entre outras, e slots para instalação de módulos de memória RAM, permitindo que o sistema execute aplicativos e realize tarefas de forma eficiente;
- Conectividade Externa:** fornece portas externas para conectar dispositivos periféricos, como USB, HDMI, áudio, Ethernet, entre outros;
- BIOS/UEFI e Firmware:** contém o BIOS (ou UEFI), que é o *firmware* responsável por inicializar o sistema e fornecer uma interface entre o sistema operacional e o hardware;
- Alimentação Elétrica:** distribui energia elétrica para os diferentes componentes conectados à placa-mãe, incluindo a CPU e os módulos de memória;
- Conectores Internos:** possui conectores para dispositivos de armazenamento, como SATA para discos rígidos e SSDs, e conectores para periféricos internos, como ventoinhas e LEDs;
- Gerenciamento de Dados e Barramentos:** facilita a comunicação entre os componentes através de barramentos (conjuntos de linhas de comunicação) que transportam dados entre a CPU, memória e outros dispositivos;
- Resfriamento:** pode incluir dissipadores de calor e conectores para ventoinhas para garantir o resfriamento adequado, especialmente para a CPU e a placa de vídeo.

A escolha da placa-mãe afeta a compatibilidade com outros componentes do sistema – inclusive com o processador e demais componentes do dispositivo. Para desktops e notebooks, existem vários tipos de placas-mãe, cada uma com suas características específicas.

- Placas-mãe mais comuns para desktops:**
  - ATX (Advanced Technology eXtended):** possui como características seu tamanho padrão, oferece vários slots de expansão, portas USB, conectores de áudio e suporte a múltiplos GPUs – sendo ideal para desktops de alto desempenho e estações de trabalho;



- *MicroATX*: tamanho menor que a ATX, mas ainda oferece boa expansibilidade, geralmente é mais compacta e adequada para sistemas mais compactos e econômicos; e
  - *Mini-ITX*: muito compacta, geralmente com apenas um slot de expansão, sendo ideal para equipamentos com gabinetes reduzidos e menor demanda de capacidade.
- b) Placas-mãe para Notebooks (Motherboards Integradas):
- ATX, MicroATX, Mini ITX, Nano ITX e Pico ITX: em notebooks pré-montados, em geral, não se escolhe a placa-mãe diretamente uma vez que elas são integradas ao chassi do notebook e geralmente oferecem conectividade básica; e
  - Gaming ATX e MicroATX: projetadas para jogos, muitas vezes com iluminação RGB, áudio aprimorado, suporte a overclocking e várias portas USB. Podem oferecer mais slots PCIe para GPUs múltiplos.
- c) Placas-mãe Profissionais/Workstation:
- Placas-mãe Workstation: são projetadas para uso profissional, oferecendo estabilidade, suporte a CPUs de alto desempenho, muitos slots de expansão e recursos de gerenciamento remoto.
- d) Placas-mãe Integradas em Dispositivos de Baixo Consumo de Energia:
- Placas-mãe para Sistemas Embutidos ou IoT: são projetadas para dispositivos de baixo consumo de energia, geralmente semelhantes a Mini-ITX, com recursos integrados para aplicações específicas.

A configuração da BIOS/UEFI em dispositivos educacionais tende a ser diferente dos modelos adotados em dispositivos desktop e notebook de uso corporativo convencional – isso porque em determinados tipos de projeto o fabricante recebe uma especificação de BIOS que não pode ser customizada. Logo, entendemos necessário segregar tais especificações – adotando uma linha mais genérica para os dispositivos educacionais.

#### 5.1.2.5 Resumo geral das necessidades tecnológicas de processamento

Considerando as análises e necessidades abordadas nos itens 5.1.2.2.1, 5.1.2.2.2.5, 5.1.2.2.4, 5.1.2.2.5, 5.1.2.2.6, 5.1.2.3 e 5.1.2.4 temos as seguintes definições relacionadas aos processadores:

Tabela 25: Quadro-resumo das necessidades de processamento.

Item de Configuração: Processadores				
Item de Configuração		Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
Processador	Socket:	SoC (System-on-a-Chip) plataforma desktop	SoC (System-on-a-Chip) plataforma notebook/mobile	SoC (ou equivalente/superior) plataforma notebook/mobile
	Arquitetura:	X86 (ISA) 32/64 bits	X86 ou ARM (com suporte a 32 e 64 bits)	X86 ou ARM (com suporte a 32 e 64 bits)
	Núcleos/Threads	6 núcleos reais (mínimo)	6 núcleos reais (mínimo)	4 núcleos reais (mínimo)
	Clock-speed:	Configurável (compatível com os requisitos do S.O.)	Configurável (compatível com os requisitos do S.O.)	Configurável (compatível com os requisitos do S.O.)
	TBP/TDP	35W padrão (máximo)	15W padrão (máximo)	15W padrão (máximo)
	Criptografia:	Suporte a TPM e EAS	Suporte a TPM e EAS	Suporte a TPM e EAS
	Memória Cache:	12 MB	12 MB	2 MB
	Família:	Core i5 / Ryzen 5 ou equivalentes/superiores	Core i5 / Ryzen 5 ou equivalentes/superiores	Não especificado
	Data lançamento:	A partir de jan/2023	A partir de jan/2023	A partir de jan/2021
Unidade de Processamento Gráfico (GPU)	Tipo de GPU:	Integrada (onboard)	Integrada (onboard)	Integrada (onboard)
	Frequência/memória:	Configurável (compatível com o processador)	Configurável (compatível com o processador)	Configurável (compatível com o processador)
	Resolução padrão:	1.920 x 1.080 ~60Hz (1 GB alocação memória)	1.920 x 1.080 ~60Hz (1 GB alocação memória)	Não especificado
	Padrões suportados:	OpenGL, DirectX e WDDM	OpenGL, DirectX e WDDM	OpenGL e DirectX

### 5.1.2.6 Tipos e capacidades de memória RAM






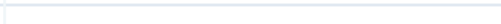







#### 5.1.2.6.1 Análise de necessidades e capacidades

A capacidade de memória RAM em desktops e notebooks desempenha um papel crucial no desempenho geral do sistema. A memória RAM é consumida, essencialmente, pelas seguintes rotinas:

- Execução de Aplicativos:** aplicativos e processos instalados no dispositivo demandam capacidade de memória RAM para sua execução, logo, quanto maior a memória mais aplicativos e processos podem ser executados simultaneamente sem sobrecarregar o sistema – o que é mais significativo naquelas atividades com demanda de execução de várias aplicações ao mesmo tempo simultaneamente;
- Capacidade multitarefa:** a capacidade de alternar entre aplicativos e tarefas é facilitada por uma quantidade maior de RAM. Por exemplo, para manter várias abas do navegador abertas, softwares de edição de imagem ou vídeo em execução há necessidade de uma maior capacidade de RAM;
- Desempenho geral do sistema:** a memória RAM é usada para armazenar dados temporários que são acessados com frequência pelo processador, logo, quanto mais RAM se tem, mais dados podem ser mantidos acessíveis rapidamente, o que contribui para um desempenho geral mais ágil do dispositivo;
- Sistema Operacional:** sistemas operacionais modernos usam parte da RAM para operações do sistema, logo, ter uma quantidade suficiente de RAM ajuda a manter o sistema operacional responsivo e eficiente e, consequentemente, afetam o desempenho geral. Tanto para os sistemas operacionais Windows 11 quanto ChromeOS a configuração mínima já atualmente exigida (system requirements) é de **4 GB**.

Com relação à quantidade de memória RAM, utilizando como referência as análises de benchmarking PassMark Software, temos que as configurações mais utilizadas são (i) 31-32 GB, (ii) 15-16 GB e (iii) de 7-8 GB, com destaque para o crescimento da utilização de configurações 31-32 GB:

Figura 21: Quantidade de Memória RAM instalada (PassMark Software, 05/2024)

3 - 4 GB		1.80%	-0.52%
5 - 6 GB		0.85%	0.16%
7 - 8 GB		10.32%	-1.37%
11 - 12 GB		1.41%	-0.13%
13 - 14 GB		0.93%	0.04%
15 - 16 GB		29.88%	-0.02%
23 - 24 GB		1.44%	-0.04%
27 - 28 GB		0.64%	0.13%
31 - 32 GB		35.05%	1.00%
47 - 48 GB		1.29%	0.14%
63 - 64 GB		10.30%	-0.02%
Over 64 GB		2.93%	0.37%
Other		3.17%	0.26%

Ainda, para desktops e notebooks convencionais, a GARTNER<sup>48 49</sup> recomenda a adoção das seguintes especificações de referências para memória RAM, de acordo com a categoria:

- Para desktops:

<sup>48</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2S23). Gartner, julho/23, ID G00793378.

<sup>49</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2H24). Gartner, agosto/2024, ID G00807259.

Tabela 26: Recomendações para memória RAM – Desktops (Gartner, 2024).

Item de Configuração: Memória RAM			
Categoria	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Traditional Mainstream	16 GB DDR3	16 GB	16 GB
Price-Driven	16 GB DDR3	16 GB	16 GB
Creators	64 GB DDR3	64 GB	64 GB

b) Para notebooks:

Tabela 27: Recomendações para memória RAM – Notebooks (Gartner, 2024).

Item de Configuração: memória RAM			
Categoria	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Highly mobile	16 GB	16 GB	32 GB
Traditional mainstream	16 GB	16 GB	16 GB
Modern mainstream	32 GB	32 GB	32 GB
Creators	64 GB	64 GB	64 GB

Nota-se que, para a categoria de alta mobilidade, GARTNER ampliou sua recomendação de 16GB em 2023 para 32GB em 2024, considerando a elevação da demanda das aplicações. Entendido o segmento de alta mobilidade como um dispositivo focado em portabilidade (menor tela, menor peso e, consequentemente, menor desempenho) e considerando sua semelhança com as características dos dispositivos para uso educacional, com foco em uso associada a plataformas de software em nuvem, entendemos aceitável sua tendência de possuir configurações de RAM mais modestas, principalmente em função da necessidade de otimização de hardware.

No entanto, quanto à capacidade de RAM, essas especificações devem avaliar a configuração mínima exigida pelo respectivo sistema operacional aliada à vocação de uso dos dispositivos, por tipologia. Nessa linha, considerando as necessidades de uso, entendemos que os dispositivos de uso administrativo demandam maior capacidade de RAM, enquanto os dispositivos educacionais, devido à arquitetura voltada para conectividade e uso de plataformas em nuvem, demandam menor capacidade de RAM.

Por conseguinte, em face dos requisitos mínimos dos sistemas operacionais, não é tecnicamente seguro, considerando a adequação da configuração aos usos presentes e futuros, que nenhum dos dispositivos possua capacidade de memória RAM igual ou menor que **8 GB** – considerando que, desse total, metade já seria consumida exclusivamente pelo sistema operacional (cfe. Alínea “d” acima).

#### 5.1.2.6.2 Tipos de módulos de memória RAM

Com relação ao tipo de memória RAM, o padrão DDR (*Double Data Rate*) é atualmente largamente utilizado para memória RAM em dispositivos comuns – que operam como SDRAM (*Synchronous Dynamic Random Access Memory*) sincronizadas à CPU com uma frequência de transmissão enviando dois pacotes de dados por pulso de clock (um no início e outro no fim do pulso) dobrando a capacidade em relação aos padrões anteriores. Os chips de SDRAM DDR são utilizados nos chamados DIMM (*Dual In-line Memory Module*), que são módulos de memória instalados nas placas-mãe, o que permite upgrades com maior facilidade. Os módulos DIMM também são utilizados em formatos diferentes de acordo com a equipamentos em que serão aplicados, como os SODIMM (*Small Outline DIMM*) para notebooks.

Existem três tipos de memórias DDR: DDR padrão, DDR móvel (LPDDR) e Gráficos DDR (GDDR). DDR padrão é o tipo de memória mais comum em desktops, notebooks e servidores com maior capacidade de memória e desempenho. Já DDR móvel ou LPDDR é uma classe de memória DDR encontrada em smartphones, tablets, ultrabooks, eletrônicos embarcados e outros dispositivos de Internet das Coisas (IoT). Uma vez que os dispositivos em que a memória LPDDR é encontrada em dispositivos que funcionam com bateria, a memória LPDDR deve ser otimizada para oferecer um bom desempenho em baixa potência.

Tecnicamente, embora a memória DDR seja uma excelente opção para dispositivos de alto desempenho, ela não é ultra eficiente para dispositivos móveis, como smartphones, tablets e ultrabooks – devido ao seu maior consumo energético. Na tabela a seguir listamos um comparativo entre as versões de cada padrão, considerando ano de lançamento e voltagem energética:

Tabela 28: Padrões e versões de memória DDR.

DDR			LPDDR		
Padrão	Lançamento	Voltagem (V)	Padrão	Lançamento	Voltagem (V)
DDR1	1998	2.5/2.6V	LPDDR	2008	1.2V
DDR2	2003	1.8V	LPDDR2	2010	1.2V
DDR3	2007	1.35V	LPDDR3	2012	1.2V
DDR4	2014	1.2V	LPDDR4	2014	1.1V
DDR5	2020	1.1V	LPDDR4X	2017	0.6V
-	-	-	LPDDR5	2020	0.5V

Considerando a maturidade tecnológica, os padrões DDR4 e LPDDR4 (ambos lançados em 2014) tem similaridade de desempenho energético, sendo o padrão LPDDR efetivamente mais eficiente na versão 4x – embora o padrão LPDDR resulte em redução da largura de banda, por exemplo, enquanto LPDDR4 tem dois canais de 16 bits (barramento total de 32 bits), a DDR4 tem canais de 64 bits.

Mercadologicamente, enquanto os fabricantes de notebooks geralmente usem DDR em dispositivos de alto desempenho, o LPDDR parece ser a escolha preferida para dispositivos de baixo consumo devido à sua maior eficiência energética – o que proporciona maior durabilidade da bateria (maior autonomia).

Além dos módulos DIMM/SODIMM, há no mercado os módulos de memória RAM soldados à placa-mãe, que são comuns em notebooks (especialmente nos modelos ultrafinos e compactos). Esses módulos são integrados diretamente à placa-mãe durante o processo de fabricação, o que significa que não podem ser removidos ou substituídos facilmente pelo usuário. Dentre os benefícios da memória soldada estão a economia de espaço (viabiliza formatos mais compactos de equipamentos), a estabilidade (reduz riscos de problemas por falhas nos encaixes/conectores) e desempenho (em alguns casos oferecem desempenho superior aos módulos convencionais).

No entanto, há algumas limitações relacionadas aos módulos soldados como, por exemplo, impossibilidade de upgrade (caso o dispositivo não possua slots adicionais ficará limitado à capacidade instalada de fábrica) e reparo complexo (em caso de falha requer assistência técnica especializada).

Por fim, há novas tecnologias alternativas tanto às memórias tradicionais quanto às soldadas. Um exemplo é a tecnologia LPCAMM2, que substitui os módulos LPDDR soldados por módulos parafusados – mais fáceis de substituir e possíveis de atualizar - oferecendo uma solução intermediária entre a RAM soldada e os módulos SODIMM tradicionais.

#### 5.1.2.6.3 Capacidades e tecnologias de expansão

A expansão da capacidade da memória RAM está atrelada às especificações do processador, de modo que a capacidade máxima suportada por ele sempre será o limite para expansão da memória RAM útil em uma CPU. Em termos de benefícios técnicos, possuir capacidade de expansão da memória RAM tem relação com os seguintes aspectos:

- Proporcionar aumento do desempenho do dispositivo: adicionar mais memória RAM pode melhorar significativamente o desempenho do sistema, especialmente em tarefas que exigem muita memória, como edição de vídeo e uso de aplicativos multitarefa;
- Proporcionar flexibilidade e capacidade de atualização futura: dispondo de slots adicionais, é possível partir de uma configuração inicial com uma quantidade menor de memória RAM e adicionar mais capacidade conforme necessário, sem precisar substituir o equipamento ou o módulo por completo; e
- Aumento da vida útil do equipamento: à medida que os softwares e aplicações avançam suas capacidades eles também tendem a exigir cada vez mais memória, logo ter a possibilidade de expandir a memória RAM garante que o dispositivo continue adequado às suas tarefas por maior período – prolongando sua vida útil.

Quanto às tecnologias para expansão, a mais comum e tecnicamente vantajosa é a Dual Channel – tecnologia que permite que dois módulos de memória RAM trabalhem simultaneamente, dobrando a largura de banda disponível para a comunicação entre a memória e o processador. Isso resulta em um desempenho melhorado, especialmente em tarefas que exigem alta transferência de dados.

Um aspecto técnico importante é que a tecnologia Dual Channel exige que os módulos de memória utilizados possuam as mesmas especificações em termos de tamanho (capacidade), frequência e latência – além de estarem instalados em slots específico na placa-mãe.

#### 5.1.2.6.4 Necessidade tecnológica para memória RAM

Com base nas referências acima, entendemos adequado recomendar a adoção mínima do padrão DDR4 para os desktops e notebooks comuns e do padrão LPDDR4 para os notebooks educacionais – ambos padrões já consolidados e lançados a cerca de 10 anos.

No caso dos dispositivos educacionais a opção se justifica em virtude da adequação à vocação de uso em atividades que demandam maior durabilidade da bateria (necessidade, por exemplo, de autonomia para cobrir um turno completo de aulas) – sem restrição à oferta de padrões superiores.

Assim, **em resumo**, considerando as análises técnicas e o levantamento de mercado, recomendamos as seguintes configurações de memória RAM:

Tabela 29: Necessidades tecnológicas: configurações mínimas de memória RAM.

Item de Configuração: Memória RAM		
Item	Tipo de Memória	Capacidade Mínima
<b>Desktop Ultracompacto</b>	DDR4 ou superior	16 GB expansível até 32 GB (16x2)
<b>Notebook Convencional</b>	DDR4 ou LPDDR4/x ou superior	16 GB expansível até 32 GB (16x2) OU 32 GB soldada (sem expansão)
<b>Notebook Educacional</b>	DDR4 ou LPDDR4/x ou superior	8 GB

A opção pelos tipos de memória RAM considera os padrões compatíveis com a maior gama possível de processadores, de modo a não interferir na indevidamente na escolha desse componente – conforme anexos ENCARTE E e ENCARTE F nota-se que os processadores Intel possuem maior compatibilidade com memória DDR5 enquanto que para os processadores AMD essa compatibilidade é maior para o padrão DDR4, já dispositivos com processadores ARM possuem maior compatibilidade com padrões LPDDR4 e superiores.

A escolha da configuração de **16GB** de RAM para desktops uso administrativo visa garantir o atendimento mínimo às necessidades do dispositivo – acrescentando a opção de expansão para garantir a maximização de sua vida útil (possibilidade de adequação à necessidade futura) – não sendo comum a aplicação de módulo de memória soldada para essa categoria.

Para os notebooks convencionais, a escolha da configuração de **16GB** de RAM visa igualmente garantir o atendimento mínimo às necessidades do dispositivo – acrescentando a opção de expansão para garantir a maximização de sua vida útil (possibilidade de adequação à necessidade futura), ou, alternativamente, configuração nativa de **32 GB** soldada, sem necessidade de slot de expansão, como forma de mitigar possíveis restrições à oferta de módulos de memória soldados à placa-mãe.

A escolha da configuração de **8GB** de RAM para os dispositivos educacionais guarda relação com os requisitos/recomendações mínimo(a)s dos respectivos sistemas operacionais (Windows e ChromeOS), conforme recomendações dos respectivos desenvolvedores/fabricantes – consideradas, ainda, suas características de uso (adequação à tarefa), as configurações mais comuns no mercado e a maximização da vida útil do dispositivo.

No caso específico dos dispositivos educacionais, assim como ocorre no caso da capacidade de armazenamento, a arquitetura da placa eletrônica (soldada) representa limitação à capacidade de expansão/upgrade – de modo que a definição inadequada da capacidade de memória, principalmente no caso de subdimensionamento, amplia o risco de limitação à garantia de adequação à tarefa – uma vez que o upgrade dessas capacidades é altamente condicionado à arquitetura das placas eletrônicas.

#### 5.1.2.7 Arquitetura de armazenamento (storage)

Atualmente, coexistem no mercado diversos tipos de dispositivos de armazenamento de dados utilizados tanto em desktops quanto em notebooks, incluindo:

- a) Discos Rígidos (HDD): ainda muito utilizados, os HDDs oferecem grande capacidade de armazenamento a um custo relativamente baixo. No entanto, são mais lentos em comparação com algumas alternativas mais modernas;
- b) Unidades de Estado Sólido (SSD): SSDs são mais rápidos e duráveis do que os HDDs, proporcionando tempos de inicialização mais rápidos e melhor desempenho geral, podem ser considerados dispositivos já altamente comuns;
- c) SSD NVMe (Non-Volatile Memory Express): é uma variante dos SSDs, os SSDs NVMe são ainda mais rápidos do que os SSDs tradicionais, graças à interface NVMe que permite uma comunicação mais eficiente com a placa-mãe;
- d) Unidades Híbridas (SSHD): são uma combinação de HDD e SSD, procurando oferecer uma boa capacidade de armazenamento e desempenho aprimorado para certas operações;
- e) Embedded MultiMediaCard (eMMC): padrão de armazenamento flash que combina memória flash e um controlador de memória flash em um único chip. Ao contrário dos SSDs (Solid State Drives), que usam interfaces como SATA ou PCIe para se conectar a um computador, os dispositivos eMMC são integrados diretamente na placa-mãe do dispositivo, proporciona maior eficiência de espaço e energia;
- f) Cartões de Memória e Pendrives: utilizados frequentemente para armazenamento portátil e transferência de dados entre dispositivos (exemplos: Cartões SD, microSD e unidades USB); e
- g) Armazenamento em Nuvem: Embora não seja um dispositivo físico, o armazenamento em nuvem, como o oferecido por serviços como Google Drive, Dropbox e Microsoft OneDrive, são serviços cada vez mais comuns para armazenamento e compartilhamento de dados, podendo abstrair a capacidade física dos dispositivos por intermédio de um serviço em nuvem, porém, seu uso demanda disponibilidade de conectividade de boa qualidade.

A escolha entre esses dispositivos depende das necessidades e aplicações – considerando fatores como capacidade, desempenho e custo/benefício. Muitas vezes, é possível optar por combinações de diferentes tipos de armazenamento para atender a diferentes necessidades.

##### 5.1.2.7.1 Padrão SSD

SSDs (Solid State Drives) são dispositivos de armazenamento não volátil, que utilizam memória flash NAND para armazenar dados e são comumente mais rápidos e eficientes em comparação com os tradicionais discos rígidos (HDDs).

A principal diferença entre um SSD e um HDD é que o SSD não possui partes móveis, enquanto o HDD usa discos giratórios e cabeças de leitura/gravação. Assim, a partir dessa arquitetura, os dispositivos SSD são mais rápidos porque não precisam esperar que os pratos girem ou que as cabeças se movam fisicamente para acessar os dados – sendo ideais para uso em desktops, notebooks, servidores e dispositivos móveis.

As interfaces e formatos mais comuns dos dispositivos SSD são:

- a) 2,5 polegadas: semelhante aos discos rígidos tradicionais, esses SSDs são usados em muitos desktops e laptops menos compactos;
- b) M.2: formato mais compacto que se conecta diretamente à placa-mãe, comum em tablets, ultrabooks e laptops finos, maximizando o aproveitamento do espaço do chassi;
- c) mSATA: formato também usado em laptops ultrafinos e sistemas compactos;
- d) U.2: menos comum, mas usado em servidores e data centers.

As interfaces de conexão mais comuns nos dispositivos SSD são:

- a) SATA: padrão de interface mais antiga, ainda usada em alguns SSDs, mas está sendo gradualmente substituída por NVMe;
- b) NVMe (Non-Volatile Memory Express): interface mais rápida e moderna para SSDs, que utiliza o barramento PCIe para comunicação direta com a CPU, eliminando gargalos de desempenho;
- c) PCIe 4.0 e 5.0: Essas versões mais recentes do PCIe oferecem maior largura de banda e velocidades ainda



mais rápidas para SSDs M.23.

Acerca dos tipos de células de armazenamento utilizadas nos dispositivos SSD temos os padrões MLC e TLC, ambos amplamente utilizados para atender diferentes necessidades de aplicação:

- a) SSD MLC (Multi-Level Cell): armazena múltiplos bits por célula, geralmente 2 bits por célula, oferece melhor durabilidade e velocidades de gravação mais rápidas em comparação com a SLC (Single-Level Cell), no entanto, é menos resistente do que a SLC, com ciclos de programação-exclusão (P/E) de cerca de 10.000, seu uso é mais comum em dispositivos convencionais onde a resistência é menos crítica;
- b) SSD TLC (Triple-Level Cell): armazena 3 bits por célula, é mais acessível e oferece maior capacidade de armazenamento, no entanto, a TLC tem menor resistência, com ciclos P/E de aproximadamente 1.000 a 3.000, também aplicada em dispositivos onde a resistência é menos crítica.

Com relação à vida útil desses dispositivos, as células MLC (Multi-Level Cell) podem suportar cerca de 3.000 a 5.000 ciclos, enquanto as células TLC (Triple-Level Cell) têm uma vida útil de 1.000 a 3.000 ciclos. No entanto, os SSDs modernos implementam técnicas como wear leveling e over-provisioning para distribuir uniformemente as operações de gravação, prolongando a vida útil

Em termos gerais, os dispositivos de armazenamento SSD oferecem tempos de acesso mais rápidos, inicialização mais rápida do sistema operacional e transferências de arquivos ágeis. Sua capacidade pode variar de algumas dezenas de gigabytes a vários terabytes. Para obter o melhor desempenho, recomenda-se a escolha de um SSD (MLC ou TLC) com conexão NVMe e interface PCIe 3.0 ou superior.

#### 5.1.2.7.2 Padrões SATA x NVMe

SATA corresponde a “Serial Advanced Technology Attachment” (ou, anexo de tecnologia avançada serial, em tradução livre para o português). Essa ramificação surgiu nos anos início 2000 para conectar não só SSD, mas também o HDD, e é considerada uma evolução do padrão IDE, tecnologia bastante utilizada principalmente final da década de 1980.

Já a sigla NVMe corresponde a “Non-Volatile Memory Express” (ou, memória não volátil expressa. Essa tecnologia surgiu cerca de uma década depois do lançamento do padrão SATA e o intuito dos criadores dessa vertente foi justamente promover uma otimização da capacidade do SSD, visando o aproveitamento de todo o seu potencial. Atualmente, os dois modelos estão consolidados e são utilizados no intuito de otimizar o desempenho em computadores portáteis.

No padrão SATA, a interface de comunicação é feita através de um cabo conectado à placa-mãe. Já que os primeiros SSDs lançados eram dispositivos mais lentos, esse barramento era suficiente realizar a transferência de dados entre o processador e a unidade de armazenamento.

Por sua vez, o NVMe usa o barramento PCIe (PCI Express), que é ligado diretamente à placa-mãe, como é feito com a memória RAM, sem necessidade de cabos. Isso “encurta” a distância entre o processador e unidade de armazenamento. As principais diferenças técnicas entre esses padrões são:

- a) *Velocidade de transferência*: taxa de transferência para leitura e gravação na unidade de armazenamento é um importante indicador de desempenho de um dispositivo. Nesse sentido o padrão NVMe pode oferecer velocidades práticas superiores a 7 GB/s, enquanto em SATA essas velocidades são bem mais modestas (600 MB/s em SATA 3, por exemplo);
- b) *Filas de comando e operações por segundo*: esse indicador determina quantos comandos e operações podem ser realizados por segundo (IOPS, sigla para Input/Output Operations Per Second), teoricamente, em SATA 3 está limitado a 32 comandos por fila enquanto cada fila do driver NVMe suporta até 64 mil comandos. Quanto às operações por segundo, a diferença de 100 mil IOPS para o SATA, contra 1 milhão de IOPS no protocolo NVMe; e
- c) *Formato físico*: SATA e o NVMe são diferentes também em seu formato, o SSD SATA é bastante semelhante fisicamente ao HD convencional, com a diferença de ser menor e mais fino - já os componentes com a tecnologia NVMe lembram mais um pente de memória RAM, os quais são encaixados em um slot da placa-mãe, ou seja, favorecem a otimização do espaço e do arranjo dos componentes do dispositivo.

#### 5.1.2.7.3 Padrão eMMC

O eMMC (embedded MultiMediaCard) refere-se principalmente a um padrão de armazenamento, mas é frequentemente usado também para descrever o próprio dispositivo de armazenamento integrado em dispositivos eletrônicos:

- a) Como padrão de armazenamento: eMMC é um padrão desenvolvido pela JEDEC (Joint Electron Device



Engineering Council) para especificar como a memória flash e o controlador são integrados em um único chip. Este padrão define a interface, os comandos e outros aspectos do funcionamento do dispositivo de armazenamento;

- b) Como dispositivo de armazenamento: quando se fala em um dispositivo específico que utiliza esse padrão de armazenamento, muitas vezes é referido como um "eMMC". Nesse contexto, "eMMC" significa o chip de armazenamento específico incorporado no dispositivo, como smartphones, tablets, câmeras, entre outros.

Dentre as principais características do eMMC:

- Integração física: o eMMC é integrado diretamente na placa-mãe do dispositivo, economizando espaço físico sendo, portanto, uma solução mais compacta;
- Integração lógica: inclui um controlador de memória flash integrado, o que significa que não é necessário um controlador externo separado;
- Menor custo: eMMC é geralmente mais acessível em comparação com outras soluções de armazenamento, o que contribui com a redução do custo geral dos dispositivos;
- Confiabilidade: sua arquitetura de construção compacta torna-o mais resistente a danos físicos, proporcionando maior confiabilidade; e
- Eficiência energética: sua arquitetura contribui diretamente para maior eficiência energética em dispositivos portáteis, consequentemente, prolongando a vida útil da bateria sendo uma opção adequada para dispositivos alimentados por bateria com maior necessidade de autonomia.

#### 5.1.2.7.4 Padrão UFS

O UFS (Universal Flash Storage) é um padrão de armazenamento projetado originalmente para smartphones e câmeras digitais que oferece velocidades de leitura e escrita de dados semelhantes à de um SSD. A evolução das versões do padrão UFS apresenta as seguintes características:

- UFS 2.0: lançado em 2015, o UFS 2.0 oferece velocidades de leitura de até 550 MB/s e velocidades de gravação de até 250 MB/s.
- UFS 2.1: lançado em 2016, o UFS 2.1 oferece velocidades de leitura de até 790 MB/s e velocidades de gravação de até 360 MB/s.
- UFS 3.0: lançado em 2018, o UFS 3.0 oferece velocidades de leitura de até 2.1 GB/s e velocidades de gravação de até 1.2 GB/s.
- UFS 3.1: lançado em 2020, o UFS 3.1 oferece velocidades de leitura de até 2.9 GB/s e velocidades de gravação de até 1.4 GB/s.
- UFS 4.0: lançado em 2022, o UFS 4.0 dobra as velocidades de leitura e gravação do UFS 3.1, alcançando até 4.2 GB/s e 2.8 GB/s, respectivamente.

Essas características tornam o UFS uma tecnologia importante para a performance de dispositivos móveis, permitindo que o aparelho inicie e instale aplicativos mais rapidamente, salve fotos e vídeos com maior velocidade e até entregue um desempenho aprimorado na área de multitarefas.

#### 5.1.2.7.5 Necessidades tecnológicas de armazenamento

Após análise das opções comumente existentes, entendemos que o formato eMMC é mais adequado para dispositivos onde o desempenho extremo não é a principal prioridade, mas onde a eficiência de espaço e energia é crucial - devido à sua integração e natureza compacta. Por outro lado, para computadores e dispositivos que requerem maior desempenho, SSDs tradicionais ou SSDs NVMe podem ser opções mais apropriadas.

Em resumo, considerando as vantagens técnicas do padrão do formato SSD (principalmente aliado à arquitetura NVMe), convém recomendar sua adoção para os dispositivos do tipo desktop, em virtude de sua melhor capacidade de desempenho e adequação à aplicação planejada (cfe recomendação contida na Tabela 27). Já para os dispositivos portáteis (notebooks), as opções podem ser mais abrangentes variando desde SSD, eMMC até UFS – considerando a compatibilidade com a aplicação e por serem formatos comumente utilizados no mercado para essas aplicações:

Tabela 30: Necessidades tecnológicas - configurações mínimas de armazenamento

Item de Configuração: Tipos de armazenamento	
Item	Tipo de Armazenamento
<b>Desktop Ultracompacto</b>	SSD (MLC ou TLC) Padrões NVMe com PCIe 3.0 ou superior

Item de Configuração: Tipos de armazenamento	
Item	Tipo de Armazenamento
Notebook Convencional	SSD (NVMe/PCIe), UFS ou eMMC (MLC ou TLC)
Notebook Educacional	SSD (NVMe/PCIe), UFS ou eMMC (MLC ou TLC)

### 5.1.2.8 Capacidade de armazenamento

#### 5.1.2.8.1 Dispositivos de uso convencional

Quanto à capacidade de armazenamento de dados, considerando as recomendações técnicas Gartner para padrões de configuração de dispositivos, de acordo com a categoria de aplicação, temos:

Tabela 31: Recomendações para armazenamento – desktops e notebooks (Gartner, 2024).

Item de Configuração: capacidade de armazenamento						
Categoria	Recomendação 2H22		Recomendação 2H23		Recomendação 2H24	
	Desktop	Notebook	Desktop	Notebook	Desktop	Notebook
Highly mobile	-	256 GB SSD NVMe SSD	-	256 GB SSD NVMe SSD	256 GB SSD NVMe	512 GB SSD NVMe
Traditional mainstream	256 GB SSD NVMe SSD	256 GB SSD NVMe SSD	256 GB SSD NVMe SSD	256 GB SSD NVMe SSD	-	512 GB SSD NVMe
Price-Driven	256 GB SSD NVMe SSD	-	256 GB SSD NVMe SSD	-	256 GB SSD NVMe	-
Modern mainstream	-	512 GB SSD NVMe SSD	-	512 GB SSD NVMe SSD	-	512 GB SSD NVMe
Creators	NVMe SSD (cfe. necessidades)	512 GB SSD NVMe SSD	NVMe SSD (cfe. necessidades)	512 GB SSD NVMe SSD	NVMe SSD (cfe. necessidades)	512 GB SSD NVMe

Na evolução de 2023 para 2024, nota-se que o GARTNER alterou sua recomendação para capacidade de armazenamento dos notebooks das categorias alta mobilidade e aplicação tradicional elevando-as de 256 GB para 512 GB e consolidando a recomendação única pelos discos SSD com padrão NVMe.

#### 5.1.2.8.2 Dispositivos de uso educacional

As faixas de capacidade de armazenamento mais encontradas no levantamento de mercado apontam para existência de configurações de 32GB, 64GB, 128GB e 256GB – sendo mais comum no mercado nacional as configurações com menor capacidade de armazenamento.

Considerando que grande parte do armazenamento é utilizado para a instalação e configuração do sistema operacional, é necessário considerarmos as recomendações dos seus respectivos desenvolvedores para os requisitos mínimos dos equipamentos:

- Sistema Operacional Microsoft Windows: a documentação do fabricante define como requisito para Windows 11 a configuração mínima de **64 GB** de armazenamento<sup>50</sup>; e
- Sistema Operacional Google ChromeOS: a documentação do fabricante define como recomendação para ChromeOS a configuração mínima de **64 GB** de armazenamento para dispositivos de aprendizado virtual na faixa de 6 a 12 anos e uso não avançado<sup>51</sup>.

Ainda com relação às especificações de armazenamento a consultoria global Gartner emitiu o seguinte comentário personalizado através da Inquiry 17376537<sup>52</sup>:

<sup>50</sup> Fonte: <https://www.microsoft.com/en-us/windows/windows-11-specifications?r=1>

<sup>51</sup> Fonte: <https://services.google.com/fh/files/misc/find-your-chromebook-october-2023.pdf>

<sup>52</sup> A Inquiry 17376537 foi submetida à Gartner no âmbito do serviço de “doc review”, coberto pelo Contrato nº 209/2023-FNDE.

*Several of the devices also list UFS/eMMC as an acceptable option for storage. This might be the case for very lightweight users (possibly on some of the education devices) but not for the mainstream and administrative laptops. These memory options, while quite cost effective, are slow and can show some issues with reliability. With current NVMe based SSDs at quite low prices, we would recommend staying with mainstream storage options.*

Do comentário se compreende que o armazenamento dos tipos UFS/eMMC são mais adequados para dispositivos mais “leves”, caso dos dispositivos educacionais, mas não se mostram adequados para o perfil administrativo (mainstream). Gartner explica que essas opções de storage, embora bastante econômicas, são lentas e podem mostrar alguns problemas com a confiabilidade. Logo, a consultoria recomenda manter a opção convencional de SSDs baseados em NVMe para os dispositivos administrativos (mainstream).

#### 5.1.2.8.3 Necessidade tecnológica de armazenamento

Portanto, consideradas as necessidades de negócio, os perfis de uso e os levantamentos técnicos realizados, ouvidos os diferentes pontos de vista técnicos, recomendamos a adoção das seguintes configurações de armazenamento:

Tabela 32: Necessidades tecnológicas – configurações mínimas de armazenamento.

Item de Configuração: capacidade de armazenamento (storage)		
Item	Tipo de Armazenamento	Capacidade Mínima
<b>Desktop Ultracompacto</b>	SSD (MLC ou TLC) Padrões NVMe com PCIe 3.0 ou superior	<b>256 GB</b>
<b>Notebook Convencional</b>	SSD, UFS ou eMMC Padrões NVMe com PCIe 3.0 ou superior	<b>256 GB</b>
<b>Notebook Educacional</b>	SSD, UFS ou eMMC Padrões NVMe com PCIe 3.0 ou superior	<b>64 GB</b>

No segmento de dispositivos educacionais, de acordo com o levantamento de mercado, os dispositivos com Windows geralmente estão atrelados a configurações superiores de capacidade de armazenamento em relação aos dispositivos com ChromeOS. Porém, considerando o estabelecimento de condições isonômicas de competição, não consideramos conveniente definir patamares distintos de configuração.

Nota-se que a eventual exigência de apenas 32 GB já posicionaria o equipamento fora dos requisitos mínimos das versões atuais dos respectivos sistemas operacionais – o que agregaria evidente risco de que tal patamar não seja suficiente para suportar atualizações futuras, podendo limitar o ciclo de vida útil dos dispositivos<sup>53</sup>.

Nesse sentido, em linha com a definição para as configurações do processador, consideramos a definição de **64 GB** como requisito de capacidade mínima adequado em vista dos seguintes pontos:

- Necessidade de oferecer suporte contínuo às necessidades dos respectivos sistemas operacionais (capacidade de suportar atualizações) – considerando que a recomendação mínima das atuais versões de cada sistema operacional (ChromeOS e Windows 11 Pro Education) requerem, no mínimo, 64 GB de armazenamento;
- Necessidade de suportar adequadamente a execução do pacote de software, incluindo novos aplicativos adicionados e atualizações e patches recorrentes de software; e
- Necessidade de garantir adequação à tarefa, que determina a capacidade de um dispositivo suportar as demandas do usuário de forma adequada pelo maior período possível visando otimizar seu ciclo de vida útil.

Destaca-se que a arquitetura das placas dos dispositivos educacionais (memória soldada e armazenamento eMMC) não torna possível realizar upgrades de componentes ou chips. De modo que a definição inadequada da capacidade de armazenamento, principalmente no caso de subdimensionamento, amplia o risco de limitação à garantia de adequação à tarefa – uma vez que o upgrade dessas capacidades é altamente condicionado à arquitetura das placas eletrônicas.

Outro ponto importante a se destacar é que os dispositivos de uso educacional foram pensados para utilização em ambientes multipropósito, devendo possuir capacidade de funcionamento tanto em modo online (ambientes

<sup>53</sup> Sobre a impossibilidade de aplicar atualizações por falta de espaço de armazenamento consulte: <https://www.microsoft.com/en-us/windows/windows-11-specifications?r=1> (acesso em 15/06/24).

conectados) como modo offline (ambientes não conectados) – mas que, devido às próprias características das plataformas de software neles existentes, não recomendamos sua aplicação em ambientes totalmente offline (desconectados). Assim como suas capacidades de processamento, memória e armazenamento não são adequados para uso intensivo de softwares mais robustos instalados localmente nos dispositivos.

#### 5.1.2.9 Padrões de conectividade

O Ministério da Educação (MEC), por meio do Comitê Executivo da Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Cenec), definiu os parâmetros de conectividade para fins pedagógicos nos estabelecimentos de ensino da rede pública de educação básica, no âmbito da Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Enec), conforme especificado na Resolução nº 2/2024<sup>54</sup>. Esses parâmetros servem como guia para as políticas federais de conectividade em escolas e devem ser utilizados como orientação para secretarias municipais e estaduais de educação, bem como para unidades escolares, na contratação de serviços de internet.

De acordo com o documento, para o estabelecimento de conexão via satélite, é recomendada a velocidade mínima de download de **20 Mbps**. No caso de escolas com conexão via redes terrestres, as orientações variam. Para estabelecimentos de ensino fundamental ou médio que possuem entre 50 e 1000 alunos no turno mais movimentado, a velocidade mínima de download indicada é de **1 Mbps por aluno** no turno de mais movimento. Por exemplo, uma escola com 300 estudantes no turno matutino e 200 estudantes no turno vespertino é orientada a ter velocidade mínima de 300 Mbps. No caso de escolas com mais de mil alunos no turno mais movimentado, a recomendação é de 1 Gbps:

Figura 22: Parâmetros de referência para conectividade (Fonte: Resolução CENEC 02/2024).

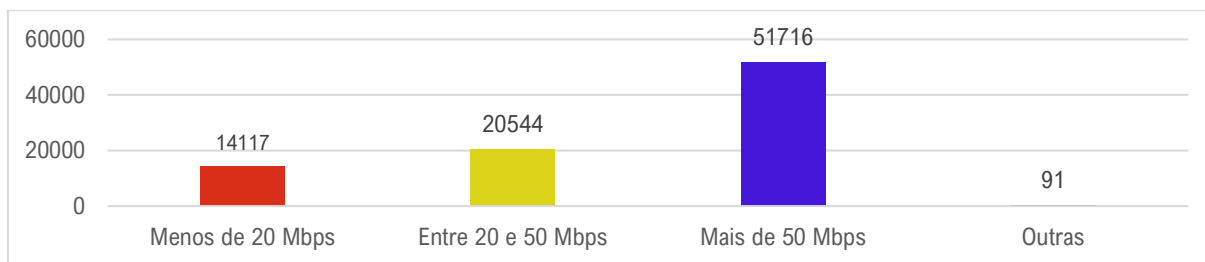
Parâmetros de conectividade para fins pedagógicos				
RESOLUÇÃO CENEC 02/2024				
	Conexão terrestre			Conexão Satelital
	Até 50 alunos no maior turno	+50 até 1.000 alunos no maior turno	+1.000 alunos no maior turno	
<b>Ensino Fundamental e Médio</b>	1 Mbps por aluno 50 Mbps por escola	1 Mbps por aluno Até 1 Gbps por escola	1 Mbps por aluno Mínimo 1 Gbps por escola	Mínimo 20 Mbps por escola
	Até 50 profissionais de educação	+50 profissionais de educação		
<b>Educação Infantil</b>	1 Mbps por profissional 50 Mbps por estabelecimento	1 Mbps por profissional Velocidade por estabelecimento no mínimo igual ao somatório da quantidade de profissionais		Mínimo 20 Mbps por estabelecimento

Já para os estabelecimentos exclusivamente de educação infantil com mais de 50 profissionais da educação, recomenda-se velocidade igual à quantidade de profissionais da educação na escola. Em relação aos estabelecimentos de ensino fundamental ou médio com até 50 alunos no turno mais movimentado ou os exclusivos de ensino infantil com até 50 profissionais da educação, aconselha-se a velocidade mínima de 50 Mbps. Considerando as referências do Programa Medidor Escolas Conectadas<sup>55</sup>, atualmente, cerca de 83,5% das escolas possuem conexão com velocidade de download igual ou superior a 20 Mbps – sendo que 60% delas possui velocidade superior a 50 Mbps:

<sup>54</sup> Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-cenec-n-2-de-22-de-fevereiro-de-2024-546279176>.

<sup>55</sup> Mais informações e dados disponíveis em: <https://medidor.educacaoconectada.mec.gov.br/> (acesso em 19/06/24).

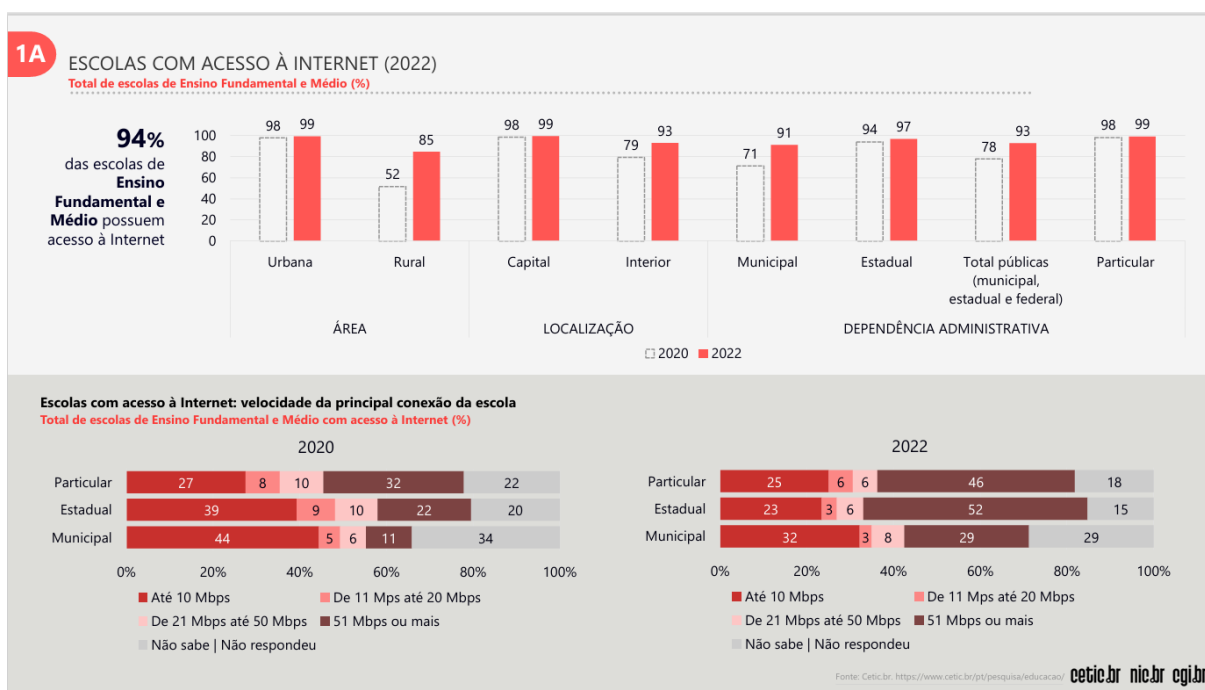
Figura 23: Medidor Escolas Conectadas - Escolas por nível de velocidade (Fonte: SIMET NIC.br).



Com relação à disponibilidade e aos tipos de conexão, segundo a pesquisa sobre uso das TICs nas escolas brasileiras, **94%** das escolas pesquisadas afirmaram possuir acesso à internet<sup>56</sup> sendo que, destas, **99%** dispõem de rede sem-fio<sup>57</sup>.

Portanto, a conectividade é, sem dúvidas, um dos principais requisitos dos dispositivos tecnológicos dos dispositivos para uso educacional. Atualmente, são comuns dois padrões de conectividade: LAN (geralmente, cabeada) e WLAN (baseada em protocolos de conectividade sem-fio) – que são consistentes com a oferta de conectividade disponível na rede pública de educação:

Figura 24: Pesquisa TIC Educação: escolas com acesso à internet por tipo da principal conexão utilizada (Cetic.Br).



#### 5.1.2.9.1 Conectividade wireless (sem-fio)

A conectividade do dispositivo com uma rede *wireless* se dá através de uma unidade controladora (placa de rede), que necessita ser compatível com os padrões da respectiva rede. O protocolo IEEE 802.11 abriga todos os padrões de Wi-Fi certificados pela Wi-Fi Alliance<sup>58</sup> e é subdividido por letras, sendo que cada padrão tem sua particularidade e benefícios à medida que a tecnologia evoluiu.

A padronização do protocolo IEEE 802.11 é importante para permitir que dispositivos de diferentes marcas consigam conversar entre si – tornando o WiFi um protocolo universal para redes sem-fio. O protocolo IEEE 802.11 possui as seguintes variações comuns:

- 802.11a: lançado em 1999, funciona apenas na frequência de 5 GHz, com velocidades de até 54 Mb/s (sua

<sup>56</sup> Pesquisa TIC Educação 2022 – Cetic.Br. Fonte: <https://cetic.br/pt/tics/educacao/2022/escolas/A1/> (Acesso em 18/12/2023).

<sup>57</sup> Pesquisa TIC Educação 2022 – Cetic.Br. Fonte: <https://cetic.br/pt/tics/educacao/2022/escolas/A4/> (acesso em 18/12/23).

<sup>58</sup> Organização sem fins lucrativos que foi criada para promover e certificar padrões de tecnologia sem fio. Ela desenvolve e certifica padrões, realiza testes de interoperabilidade e concede certificações para produtos que atendem aos requisitos estabelecidos.

adesão foi baixa em comparação com o 802.11b, lançado no mesmo ano);

- b) 802.11b: primeiro padrão Wi-Fi que ganhou popularidade, lançado em 1999, permite velocidades nominais de até 11 Mb/s e funciona na frequência de 2,4 GHz;
- c) 802.11g: lançado em 2003, utiliza a frequência de 2,4 GHz e entrega velocidade nominal de até 54 Mb/s;
- d) 802.11n: também conhecido como Wi-Fi 4, funciona nas frequências de 2,4 GHz e 5 GHz e tem velocidades nominais de até 600 Mb/s;
- e) 802.11ac (Wi-Fi 5): lançado em 2013, opera exclusivamente na frequência de 5 GHz;
- f) 802.11ax (Wi-Fi 6 e 6E): lançado em 2021, utiliza as frequências de 2,4 GHz e 5 GHz, enquanto a versão Wi-Fi 6E também utiliza o espectro de 6 GHz. O Wi-Fi 6/6E tem velocidade máxima teórica de 9,6 Gb/s; e
- g) 802.11be (Wi-Fi 7): com previsão para certificação em 2024, o Wi-Fi 7 pode chegar a velocidades de até 46,1 Gb/s, seu principal diferencial é a agregação multilinha, que permite comunicação em mais de uma frequência simultânea entre o dispositivo e o roteador.

Os padrões 802.11 a/b/g/n/ac (Wi-Fi 5), ax (Wi-Fi 6/6E) e be (Wi-Fi 7) apresentam diferenças em relação a frequência de operação, velocidade máxima, latência, área de cobertura (alcance), quantidade de dispositivos conectados, protocolos de segurança suportados, consumo de energia e dispositivos compatíveis.

#### 5.1.2.9.1.1 Frequência de operação

A redes Wi-Fi utilizam frequências de rádio para transmissão de dados entre dispositivos, que geralmente operam das frequências de 2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz – com suas diferenças de alcance do sinal e velocidade de acesso:

- a) A frequência 2.4GHz, apesar de ser o mais antigo entre os três padrões, o que faz com que sua frequência seja a mesma de diversos outros equipamentos eletrônicos, potencializando o campo de interferência, possui uma maior área de cobertura e facilidade para atravessar objetos e paredes. Também suporta uma velocidade menor em relação a padrões mais modernos (em torno de 150 Mbps);
- b) A frequência 5GHz, mais atual do que o 2.4GHz, possibilita uma conexão de alta velocidade – chegando até 1 Gbps – com menor interferência, já que o número de dispositivos que usam essa mesma frequência é reduzido. Apesar disso, alcança uma menor área de cobertura e tem dificuldade para atravessar paredes e objetos; e
- c) A frequência 6GHz é o padrão mais recente, portanto, dispositivos que suportam essa tecnologia ainda estão na curva de custo mais alta. Além da alta velocidade, oferece mais canais para conexão evitando a interferência entre redes WiFi.

#### 5.1.2.9.1.2 Padrões técnicos IEEE

A norma 802.11 do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE) define padrões para o funcionamento de redes sem fio. O padrão IEEE 802.11 é a base para existência do Wi-Fi, então praticamente todos os equipamentos de redes sem fios locais (WLAN) possuem as funções e os serviços definidos pela norma. A norma é altamente consolidada no mercado, não só pela credibilidade que possui, mas também por ser o padrão técnico mais eficiente. Assim, considerando os padrões IEEE, a correlação entre cada padrão e as frequências utilizadas, temos o seguinte:

Tabela 33: Histórico dos padrões Wi-Fi IEEE.

Padrão Wi-Fi IEEE	Frequências utilizadas	Ano lançamento	Velocidade máxima
<b>802.11a</b>	somente 5 GHz	1999	54 Mb/s
<b>802.11b</b>	somente 2,4 GHz	1999	11 Mb/s
<b>802.11g</b>	somente 2,4 GHz	2003	54 Mb/s
<b>802.11n (Wi-Fi 4)</b>	2,4 GHz e 5 GHz	2009	150 Mb/s
<b>802.11ac (Wi-Fi 5)</b>	2,4 GHz e 5 GHz	2013	800 Mb/s
<b>802.11ax (Wi-Fi 6)</b>	2,4 GHz e 5 GHz	2019	1,2 Gb/s



Padrão Wi-Fi IEEE	Frequências utilizadas	Ano lançamento	Velocidade máxima
<b>802.11ax (Wi-Fi 6E)</b>	2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz	2021	2,0 Gb/s
<b>802.11be (Wi-Fi 7)</b>	2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz	2024	40 Gb/s

#### 5.1.2.9.1.3 Wi-Fi 5 versus Wi-Fi 6

Os padrões Wi-Fi-5 e Wi-Fi-6 possuem diferenças entre si que resultam na conclusão de que o padrão Wi-Fi-6 incorpora avanços qualitativos consideráveis:

- Alcance e velocidade: o padrão Wi-Fi-6 oferece um aumento significativo na velocidade de transferência de dados, aumentando em até 40% em comparação com o Wi-Fi 5, de modo que Wi-Fi 6 pode suportar taxas de até 9.6 Gbps, enquanto o Wi-Fi 5 suporta apenas até 6.9 Gbps, essa característica favorece tanto as conexões únicas quanto as conexões compartilhadas – e isso ocorre porque Wi-Fi-6 usa uma modulação (QAM – Modulação de Amplitude de Quadratura) muito superior com 1024-QAM em comparação com os 256-QAM do Wi-Fi-5, embora a diferença final única não seja tão significativa, a vantagem real do Wi-Fi-6 emerge quando vários dispositivos estão conectados à mesma rede, benefício que também pode ser atribuído às diferenças da tecnologia MU-MIMO mais avançada no Wi-Fi-6 (8x8) em relação ao Wi-Fi-5 (4x4)<sup>59</sup>;
- Frequências: ambos os padrões suportam as frequências de 2,4 GHz e 5 GHz, no entanto, o Wi-Fi-6 introduziu o suporte para a banda de 6 GHz, permitindo maior quantidade de dados através de um único canal – de modo que o usuário pode se beneficiar as ambas as redes, de forma automática;
- Eficiência Energética: o padrão Wi-Fi-6 introduziu melhorias na eficiência energética, resultando em uma maior duração da bateria dos dispositivos que utilizam esse padrão – isso devido à introdução da tecnologia TWT (Target Wake Time), que coloca a conexão em suspensão quando não estiver sendo utilizada, diminuindo a drenagem de bateria; e
- Retrocompatibilidade: Wi-Fi-6 oferece retrocompatibilidade nativa aos padrões anteriores Wi-Fi-5 e Wi-Fi-4.

Dessa forma resta claro que o padrão Wi-Fi-6 não é uma mera atualização do antecessor (Wi-Fi-5) – essa tecnologia representa um novo paradigma de conectividade wireless com especiais vantagens para redes compartilhadas entre muitos dispositivos – caso das unidades escolares. Uma vez que a qualidade da conectividade é item central para habilitar sua capacidade de uso pedagógico, compreendemos que o padrão Wi-Fi-6 (IEEE 802.11ax) representa a melhor escola técnica para os dispositivos pretendidos.

Assim disso, do ponto de vista mercadológico, entendemos que os dispositivos com conectividade Wi-Fi-6 já são acessíveis o suficiente ao ponto de não ser recomendável a aquisição de dispositivos compatíveis somente com padrões Wi-Fi 5 e anteriores (802.11 a/b/g/n/ac) – que continuam operando graças à retrocompatibilidade dos padrões mais recentes.

Portanto, para os dispositivos móveis, devido ao fato de que padrão Wi-Fi 6 (802.11ax) possui maior capacidade técnica em ambientes densos, oferecendo maior eficiência espectral – características relevantes para o desempenho em ambientes com muitos dispositivos conectados – seu uso nos ambientes escolares é recomendável de forma preferencial aos padrões anteriores.

Além disso, o padrão Wi-Fi 6 (IEEE 802.11 ax) possibilita garantia do atendimento ao padrão mínimo de velocidade previsto na Resolução CENEC nº 02/2024, “de 1 Gbps para estabelecimento com mais de 1.000 alunos no turno mais frequentado” – o que não seria possível de ser atendido pelo padrão Wi-Fi 5 (IEEE 802.11 ac), que suporta velocidade máxima de download de, apenas, 800 Mbps.

#### 5.1.2.9.1.4 Padrão 4G/LTE

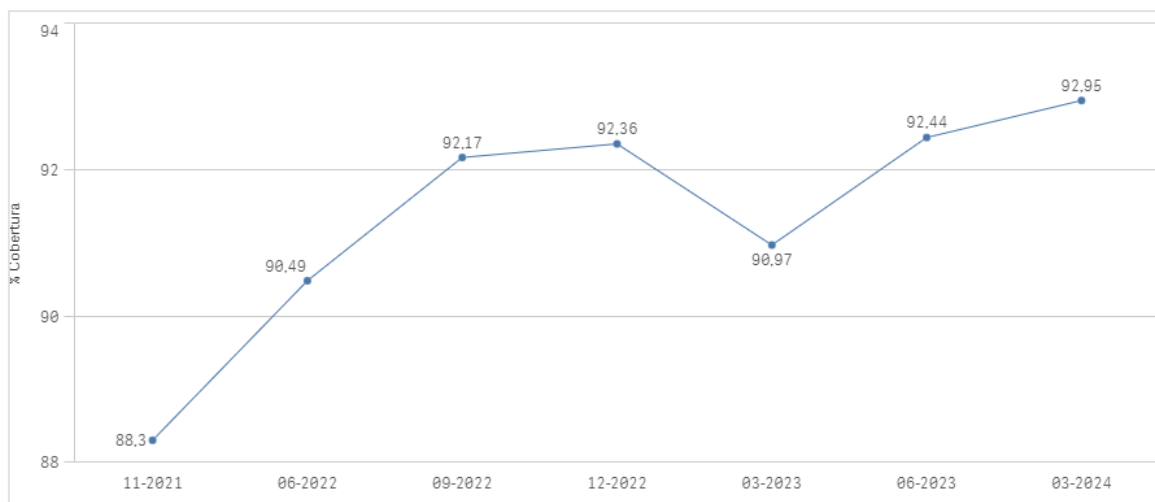
O padrão de conectividade 4G/LTE está presente em 5.565 municípios brasileiros, chegando a 92,95% da população – estando ainda em evolução<sup>60</sup>:

<sup>59</sup> Fonte: TPLINK, Blog. Disponível em: <https://blog.tp-link.pt/quais-as-diferencas-entre-o-wifi5-e-wi-fi-6/>.

<sup>60</sup> Mais informações sobre a cobertura 4G estão disponíveis em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura>.



Figura 25: Evolução da cobertura 4G na população (Anatel, 2024).



Esses dados demonstram que a conectividade 4G ainda é importante na composição geral da infraestrutura brasileira de conectividade, mesmo com o avanço da tecnologia 5G e do crescimento das redes cabeadas e satelitais.

Em levantamento realizado a partir das tecnologias de conexão ofertadas no âmbito dos Programas Banda Larga na Escola (PBLE) e Conectividade Rural, geridos em parceria entre a ANATEL e o FNDE, temos que a conectividade via tecnologia de Rede Celular atinge uma cobertura de 38% das unidades escolares públicas de Educação Básica, sendo sua presença mais consistente nas escolas localizadas nas áreas rurais:

Localização	Qtde Total Unidades	Qtde Unidades com Rede Celular	Representatividade %
Escolas Urbanas	85.132	425	0,50%
Escolas Rurais	51.083	19.159	37,51%
<b>Subtotais:</b>	<b>136.215</b>	<b>19.584</b>	<b>38,00%</b>

Em termos de matrículas, a rede de escolas rurais de Educação Básica representa 13,8% do total de matrículas nas redes estaduais e municipais. Porém, não há dados estratificados sobre uso de internet para fins pedagógicos nesse recorte de escolas – dificultando nossa compreensão sobre a existência ou não de projetos de uso de tecnologias digitais e nem sobre sua demanda específica.

De modo que, considerando a intenção de universalizar o acesso à recursos de conectividade adequada para uso pedagógico na Rede Pública de Educação até o ano de 2026, conforme previsto na Estratégia Nacional Escolas Conectadas, optamos por não contemplar no escopo das necessidades tecnológicas deste projeto o requisito de equipamentos com tecnologia 4G/LTE.

#### 5.1.2.9.1.5 Padrão de conectividade Bluetooth

Bluetooth é uma tecnologia de conexão wireless (sem-fio) de curto alcance que possibilita transmissão de dados entre diversos tipos de dispositivos eletrônicos. A evolução dessa tecnologia é classificada segundo suas versões, que trazem novos recursos e melhorias em especificações como latência, taxa de transmissão de dados e alcance.

Embora existam alguns tipos de conexão Bluetooth que atinjam raios de até 100 metros, a maioria dos dispositivos possui alcances curtos entre 1 e 10 metros – conexões essas que garantem mais segurança para seus usuários – uma vez que para toda conexão é necessária uma chave oferecida pelo transmissor, para que não seja transferido qualquer tipo de arquivo de qualquer dispositivo sem permissão.

As principais aplicações da tecnologia Bluetooth são:

- Transmissão de áudio: transmitir áudio de celulares, tablets, notebooks e TVs a fones de ouvido e caixas de som;
- Transmissão de vídeo: pode ser usada para transmissão de vídeo de um dispositivo para outro, inclusive em tempo real;
- Compartilhamento de arquivos: pode ser usada para que dispositivos baseados em plataformas distintas compartilhem arquivos e outras informações;
- Conexão de acessórios: é comum o uso de Bluetooth para conectar mouse, teclado e outros dispositivos a

computadores ou tablets;

- e) Automação residencial: pode conectar dispositivos do lar, como câmeras de segurança, portões eletrônicos, termostatos e lâmpadas inteligentes; e
- f) IoT (Internet das Coisas): as versões mais modernas do Bluetooth podem permitir uma comunicação eficiente entre dispositivos residenciais, máquinas industriais, equipamentos médicos, entre vários outros.

A relação de versões, suas datas de lançamento e seus respectivos alcances são os seguintes:

Tabela 34: Versões do padrão Bluetooth.

Versão	Ano de lançamento	Alcance máximo de transmissão	Alcance máximo
<i>Bluetooth 1.0</i>	1999	732.2 kbit / s	10 m (33 ft)
<i>Bluetooth 1.1</i>	2001	732.2 kbit / s	10 m (33 ft)
<i>Bluetooth 1.2</i>	2003	1 Mbps	10 m (33 ft)
<i>Bluetooth 2.0</i>	2004	2.1 Mbps	30 m (100 ft)
<i>Bluetooth 2.1</i>	2007	2.1 Mbps	30 m (100 ft)
<i>Bluetooth 3.0</i>	2009	24 Mbps	30 m (100 ft)
<i>Bluetooth 4.0</i>	2009	1 Mbps (A) / 3 Mbps (EDR)	60 m (200 ft)
<i>Bluetooth 4.1</i>	2013	1 Mbps (A) / 3 Mbps (EDR)	60 m (200 ft)
<i>Bluetooth 4.2</i>	2014	1 Mbps (A) / 3 Mbps (EDR)	60 m (200 ft)
<i>Bluetooth 5.0</i>	2016	2 Mbps (A) / 50 Mbps (EDR)	240 m (800 ft)
<i>Bluetooth 5.1</i>	2019	2 Mbps (A) / 50 Mbps (EDR)	240 m (800 ft)
<i>Bluetooth 5.2</i>	2020	2 Mbps (A) / 50 Mbps (EDR)	240 m (800 ft)
<i>Bluetooth 5.3</i>	2021	2 Mbps (A) / 50 Mbps (EDR)	240 m (800 ft)
<i>Bluetooth 5.4</i>	2023	2 Mbps (A) / 50 Mbps (EDR)	240 m (800 ft)

A partir da versão 4.0 a tecnologia Bluetooth já possibilita conexões de 1-3 Mbps e alcance de até 60 metros, tendo havido um salto na capacidade de alcance a partir de versão 5.0 (240 metros).

#### 5.1.2.9.2 Recomendações Gartner para padrões de conectividade wireless

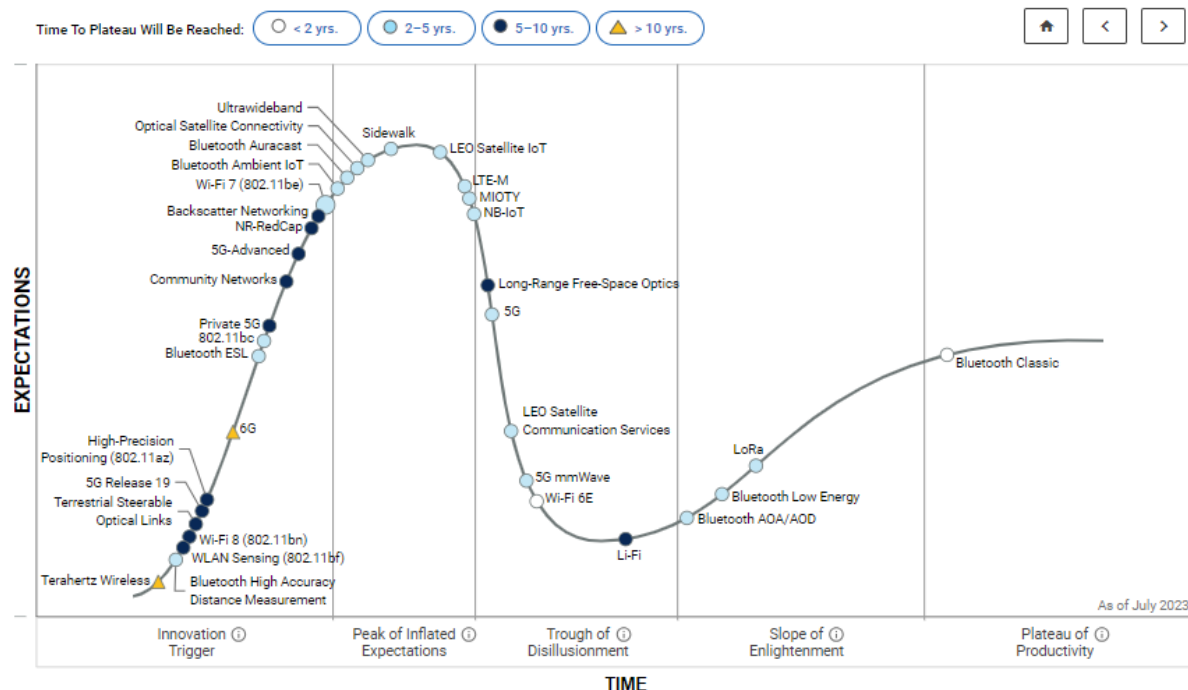
Segundo o Gartner<sup>61</sup> tecnologia sem fio é a base para uma ampla gama de atividades empresariais que fornecem serviços como comunicação e detecção, e sua importância aumentará até 2030. A grande maioria de todas as conexões de dados será sem fio, impulsionada pelo custo e pela inflexibilidade dos links fixos que serão relegados a casos mais específicos onde a rede sem fio não é rápida o suficiente ou fatores especiais a tornam inadequada.

Segundo o Hype Cycle de tecnologias wireless, Wi-Fi 7 (802.11be) apresenta uma expectativa de maior usabilidade nos próximos 2 a 5 anos e, atualmente, deve ser considerada uma opção apenas nos casos em que as soluções sem fio existentes não sejam capazes de fornecer o desempenho e a funcionalidade necessários para atender aos requisitos definidos do usuário final – havendo, ainda, como ponto intermediário a adoção do Wi-Fi 6E.

Padrões superiores ao IEEE 802.11 ax (Wi-Fi 6), como, por exemplo, Wi-Fi 6e e Wi-Fi 7, ainda representam hype tecnológico, não estando largamente difundidos no mercado e/ou apresentando custos de entrada altos – vale registrar que a certificação de dispositivos para o padrão Wi-Fi 7 se iniciou apenas recentemente, em janeiro/2024, pela Wi-Fi Alliance.

<sup>61</sup> Fonte: Hype Cycle for Wireless Technologies, 2023. Gartner, JULHO/2023, ID G00791698 (Licenciado)

Figura 26: Hype Cycle de Tecnologias Wireless (Gartner, 2023).



Por fim, considerando as recomendações de configurações para desktops e notebooks publicadas pela GARTNER<sup>62</sup>, temos, de acordo com o tipo e a aplicação principal dos equipamentos:

c) Para desktops:

Tabela 35: Recomendações para padrões de conectividade – Desktops (Gartner, 2024).

Item de Configuração: padrões de conectividade para desktops			
Categoria do desktop	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Traditional Mainstream	802.11n e 802.11ac (opcional)	802.11n e 802.11ac (opcional)	802.11n e 802.11ac (opcional)
Price-Driven	802.11n e 802.11ac (opcional)	802.11n e 802.11ac (opcional)	802.11n e 802.11ac (opcional)
Creators	802.11n e 802.11ac (opcional)	802.11n e 802.11ac (opcional)	802.11n e 802.11ac (opcional)

d) Para notebooks:

Tabela 36: Recomendações para padrões de conectividade – Notebooks (Gartner, 2024).

Item de Configuração: padrões de conectividade para notebooks			
Categoria do notebook	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Highly mobile	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11be (Wi-Fi 7) preferencial 802.11ax (Wi-Fi 6E)
Traditional mainstream	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11be (Wi-Fi 7) preferencial 802.11ax (Wi-Fi 6E)
Modern mainstream	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11be (Wi-Fi 7) preferencial 802.11ax (Wi-Fi 6E)

<sup>62</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2H23). Gartner, julho/23, ID G00793378 (Licenciado)

<sup>63</sup> Fonte: Configurações recomendadas para notebooks e desktops (2H24). Gartner, agosto/24 ID GG00807259 (Licenciado).

Item de Configuração: padrões de conectividade para notebooks			
Categoria do notebook	Recomendação 2H22	Recomendação 2H23	Recomendação 2H24
Creators	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11n, 802.11ac, 802.11ad e 802.11ax (Wi-Fi 6)	802.11be (Wi-Fi 7) preferencial 802.11ax (Wi-Fi 6E)

Em linhas gerais, nota-se que o GARTNER traduz de forma clara a evolução e consolidação do padrão 802.11ax (Wi-Fi 6) e já reflete a demanda por suas versões mais atualizadas (Wi-Fi 6E), bem como o surgimento da recomendação pelo padrão 802.11be (Wi-Fi 7):

*As opções de WiFi avançaram para Wi-Fi 7 (IEEE 802.11be). Ele traz velocidades de 40 Gbps (quatro vezes o Wi-Fi 6) e menor latência. Ele também permite um uso mais eficiente da rede, permitindo que mais dispositivos operem na mesma vizinhança. No entanto, nem todos os dispositivos o suportam ainda e muitos ainda estão ostentando Wi-Fi 6e (IEEE 802.11ax).*

*Assim como nas atualizações anteriores do padrão WiFi, há pouco que os clientes podem fazer além de garantir que estão comprando o mais recente disponível para seus dispositivos. Eles também devem estar cientes dos planos gerais de infraestrutura corporativa para atualizar a infraestrutura Wi-Fi corporativa. Tanto laptops quanto desktops devem ser equipados com Wi-Fi, pois isso pode reduzir substancialmente os custos associados às reconfigurações do escritório.*

Sobre as opções de conectividade móvel, o GARTNER considera o seguinte:

*Há um interesse limitado, mas crescente, em opções de celulares embarcadas, especialmente 5G, em laptops. Adicionar um modem celular normalmente aumenta o custo de um laptop em US\$ 150 a US\$ 200, sem incluir as taxas contínuas da operadora. Além da comunicação, essas conexões celulares estão sendo usadas de forma inovadora para atividades como gerenciamento remoto e proteção do dispositivo, permitindo a limpeza remota em caso de perda ou roubo. No entanto, a decisão de incluir esse recurso deve ser baseada em um caso de uso claro e após considerar todos os custos recorrentes e únicos associados.*

#### 5.1.2.9.3 Requisitos tecnológicos de conectividade

Para os dispositivos tipo desktop, que não demandam mobilidade, entendemos que sua vocação de uso aponta para a conectividade via redes cabeadas podendo ser admitida, sem prejuízo técnico, o requisito de compatibilidade com os padrões wireless IEEE 802.11 a/b/g/n/ac (dual band), ou superior retrocompatível. As redes LAN, por sua vez, seguem o padrão comum de placas Ethernet (100BASE-TX e 1000BASE-T).

No que tange aos dispositivos móveis, considerando sua vocação de uso, requisitos de mobilidade e os prognósticos de expansão da conectividade para uso pedagógico na rede pública de educação básica, em conjunto com as necessidades de uso, recomendamos a adoção do padrão 802.11ax (Wi-Fi 6) – garantida a retrocompatibilidade aos padrões anteriores (IEEE 802.11 a/b/g/n/ac).

Em resumo, consideradas as necessidades e os levantamentos técnicos realizados, recomendamos a adoção das seguintes configurações de conectividade:

Tabela 37: Necessidades tecnológicas - configurações mínimas de conectividade.

Item de Configuração: padrões de conectividades			
Item	LAN	WLAN	BLUETOOTH
<b>Desktop Ultracompacto</b>	Ethernet (100BASE-TX e 1000BASE-T) onboard	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac onboard	Versão 4.0 ou superior
<b>Notebook Convencional</b>	Compatível com Ethernet (100BASE-TX e 1000BASE-T)	802.11ax (Wi-Fi 6) onboard retrocompatível	Versão 4.0 ou superior
<b>Notebook Educacional</b>	Compatível com Ethernet (100BASE-TX e 1000BASE-T)	802.11ax (Wi-Fi 6) onboard retrocompatível	Versão 4.0 ou superior

Conforme definido no item 5.1.2.9.1.4, acima, não contemplaremos no escopo das necessidades tecnológicas para esse projeto o requisito de dispositivos compatíveis com tecnologia de conectividade 4G/LTE.

#### 5.1.2.10 Tipos de displays/telas

##### 5.1.2.10.1 Resoluções mais utilizadas

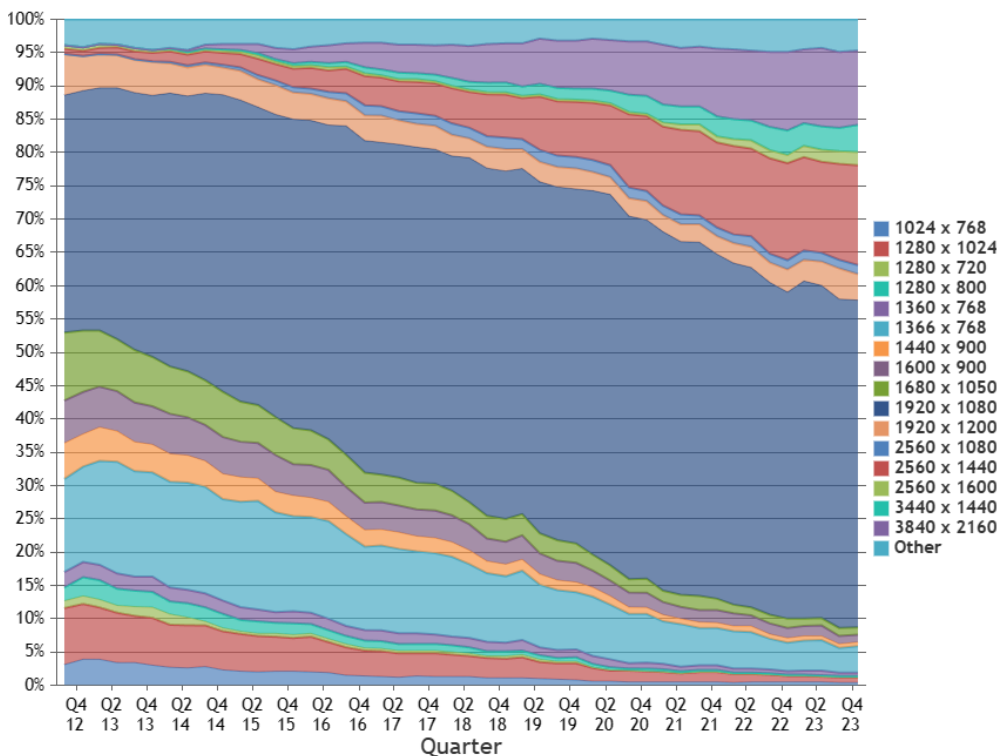
Segundo levantamento de benchmarking publicado pelo PassMark Software, as resoluções historicamente mais usadas no mercado são:

Figura 27: Benchmarking de resolução de displays de vídeo (PassMark Software, 2024).

Display Resolution	Percentage	Change
3440 x 1440	4.02%	-0.06%
1920 x 1080	48.60%	-0.74%
1366 x 768	4.20%	0.54%
1600 x 900	1.21%	0.02%
5120 x 1440	0.71%	-0.13%
3840 x 2160	11.13%	-0.13%
1920 x 1200	3.88%	0.00%
2560 x 1600	1.92%	0.01%
2560 x 1440	15.19%	0.28%
2560 x 1080	1.43%	-0.04%
1680 x 1050	1.07%	0.00%
1280 x 1024	0.72%	-0.07%
1360 x 768	0.59%	0.11%
2880 x 1800	0.61%	0.13%
1440 x 900	0.50%	-0.10%
Other	4.21%	0.62%

De acordo com essa referência, os displays com resolução 1.980x1.020 são largamente os mais utilizados no mercado. Se pode notar, ainda, uma pequena tendência de adoção de resoluções superiores – o que tem relação com a evolução tecnológica dos processadores e das próprias GPUs, porém, no momento, continua consolidada a utilização do padrão supracitado:








Figura 28: Resolução de Displays - Evolução histórica (PassMark Software, 2024).



No que se refere à quantidade de displays, embora pareça ser comum na administração pública a utilização de displays adicionais, dado o senso comum de que contribuem com a visibilidade de multitarefas, essa não é a

tendência apontada pelo benchmarking geral do PassMark Software<sup>64</sup>, pelo contrário, a utilização de display único domina o cenário:

Figura 29: Quantidade de displays por dispositivo (PassMark Software, 2024).

Number of Displays	Percentage	Change
1		80.30% <b>0.91%</b>
2		15.80% <b>-1.33%</b>
3		3.45% <b>0.35%</b>
4		0.38% <b>0.05%</b>
5		0.04% <b>0.02%</b>
6		0.01% <b>0.00%</b>
8		0.01% <b>0.01%</b>
PassMark Software © 2008-2024		

Ainda, para as especificações dos notebooks, com relação às especificações de telas/displays, considerando a proposição inicial de manter um leque maior de opções de tamanho de telas, a consultoria global Gartner emitiu o seguinte comentário personalizado através da Inquiry 17376537<sup>65</sup>:

*On the Standard Corporate laptop you specify a range of screen sizes from 14-16" [...] Most users would not want a 16" laptop as it would be too large and heavy to carry comfortably. As a result, organizations tend to limit anything over 15" to specialized use cases.*

Segundo opina a Gartner, a maioria dos usuários não gostaria de um laptop de 16" – entende que isso poderia refletir em peso e tamanho desconfortáveis – fazendo com que as organizações assumam a tendências de limitar a adoção de dispositivos acima de 15 polegadas, deixando-os apenas para casos de uso especializados. Desse modo, concluímos por recomendar a adoção dos seguintes parâmetros de especificações para displays e telas:

Tabela 38: Necessidades tecnológicas - telas.

Item de Configuração: Tela/display			
Item	Tipo/Tecnologia	Resolução Mínima	Tamanho (Size)
<b>Desktop Ultracompacto</b>	Widescreen LED	1.920x1.080 a 60 Hz	23" – 27"
<b>Notebook Convencional</b>	Widescreen LED	1.920x1.080 a 60 Hz	14" – 15,6"
<b>Notebook Educacional</b>	Widescreen LED	1.920x1.080 a 60 Hz	11" - 14" (11,6" padrão)

Para os dispositivos educacionais, no levantamento de mercado realizado, se nota claramente a predominância de displays de 11,6" polegadas com resolução widescreen 16:9. Embora esse parece ser um padrão consolidado, recomendamos avaliar a receptividade do mercado à essa configuração, havendo viabilidade de adoção de uma faixa mínima e máxima de tamanho de display – apesar do risco de ausência de padronização, haja vista a distribuição da contratação por itens e a admissão de múltiplos fornecedores onde cada um poderia ofertar um tamanho distinto de tela.

Quanto ao tamanho das telas para desktops, consideramos que telas superiores a 27" não são comuns no segmento corporativo e podem prejudicar a ergonomia dos dispositivos – além de apresentar características que excedem à necessidade padrão dos usuários desse segmento.

#### 5.1.2.11 Energia

O item 4.1d Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, que trata da sustentabilidade ambiental e eficiência energética, determina que "as especificações técnicas e escolha do tipo de solução devem considerar aspectos relacionados à eficiência do consumo energético e à sustentabilidade ambiental".

<sup>64</sup> Fonte: PassMark Software. Disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/displays.html>, acesso em: 29/02/24.

<sup>65</sup> A Inquiry 17376537 foi submetida à Gartner no âmbito do serviço de "doc review", coberto pelo Contrato nº 209/2023-FNDE.



Acerca da definição de normas e padrões de desempenho energético e da eventual exigência de certificações emitidas por instituições públicas ou privadas credenciadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Inmetro, o inc. II do art. 3º do Decreto nº 7174/2010, assim determina:

*Art. 3º Além dos requisitos dispostos na legislação vigente, nas aquisições de bens de informática e automação, o instrumento convocatório deverá conter, obrigatoriamente:*

*I - as normas e especificações técnicas a serem consideradas na licitação;*

*II - as exigências, na fase de habilitação, de certificações emitidas por instituições públicas ou privadas credenciadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, que atestem, conforme regulamentação específica, a adequação dos seguintes requisitos:*

*a) segurança para o usuário e instalações;*

*b) compatibilidade eletromagnética; e*

*c) consumo de energia.*

Nesse sentido, as necessidades tecnológicas devem buscar refletir o melhor compromisso entre o desempenho e a eficiência energética dos dispositivos.

#### 5.1.2.11.1 Configurações de energia para desktops

Os dispositivos tipo desktop possuem alimentação contínua por fonte externa, devido ao formato otimizado dos gabinetes. As fontes e cabos de alimentação para dispositivos de TIC possuem padrões de segurança e desempenho regulados por norma específica, no caso a Portaria INMETRO nº 304 de 2023 (que substitui a antiga Portaria INMETRO nº 170).

Importante considerar a relação entre as configurações de energia (capacidade máxima de energia que um processador pode consumir) e a capacidade máxima de calor que um processador pode gerar durante a operação normal.

#### 5.1.2.11.2 Configurações de bateria para notebooks

Verifica-se que há constante avanço das baterias para dispositivos portáteis sendo que, atualmente, as baterias de polímero de lítio (LiPo) tem substituído das de íons de lítio (Li-Ion) que, por sua vez, substituíram as gerações anteriores de baterias de níquel-cádmio (NiCad) e níquel-hidreto metálico (NiMH), oferecendo cada vez mais capacidade de energia, com consequente redução de peso.

As baterias de íons de lítio não contêm metais pesados (como nas baterias NiCad mais antigas) e, consequentemente, são mais ecológicas. Além disso, eles não sofrem com o "efeito memória", onde a bateria pode não recarregar corretamente se não for permitido descarregar totalmente primeiro. Por outro lado, a vida útil da bateria de Li-Ion diminui com o tempo com várias recargas.

As baterias de polímero de lítio (LiPo), um avanço evolutivo no Li-Ion, usa um composto de polímero sólido para reter os sais de lítio em vez de um solvente orgânico. Em vez de exigir uma caixa de metal rígida como as baterias de íons de lítio, as baterias LiPo usam um invólucro flexível do tipo folha (laminado de polímero) que é mais leve e pode ser moldado conforme necessário para caber no chassi dos dispositivos móveis.

O maior problema identificado com as baterias LiPo tem sido a taxa de degradação mais rápida do que com as baterias Li-Ion. No entanto, as baterias LiPo mais recentes estão mostrando ciclos de vida mais longos.

No entanto, entendemos que há outras configurações capazes de garantir a oferta de dispositivos com tamanho e peso otimizados – de modo que para os notebooks convencionais podem ser admitidas ambas as tecnologias de bateria (Li-Ion e Li-Po), enquanto nos dispositivos educacionais é recomendável manter a exigência de baterias em polímero de lítio (Li-Po) – devido ao seu padrão de uso e otimização do chassi.

#### 5.1.2.12 Sistemas operacionais

Um sistema operacional (SO) é um software que administra e gerencia os recursos de um dispositivo computacional, desde o hardware até o usuário, servindo como interface entre este e a máquina. Resumidamente, podemos considerar que as principais funções de um SO são:

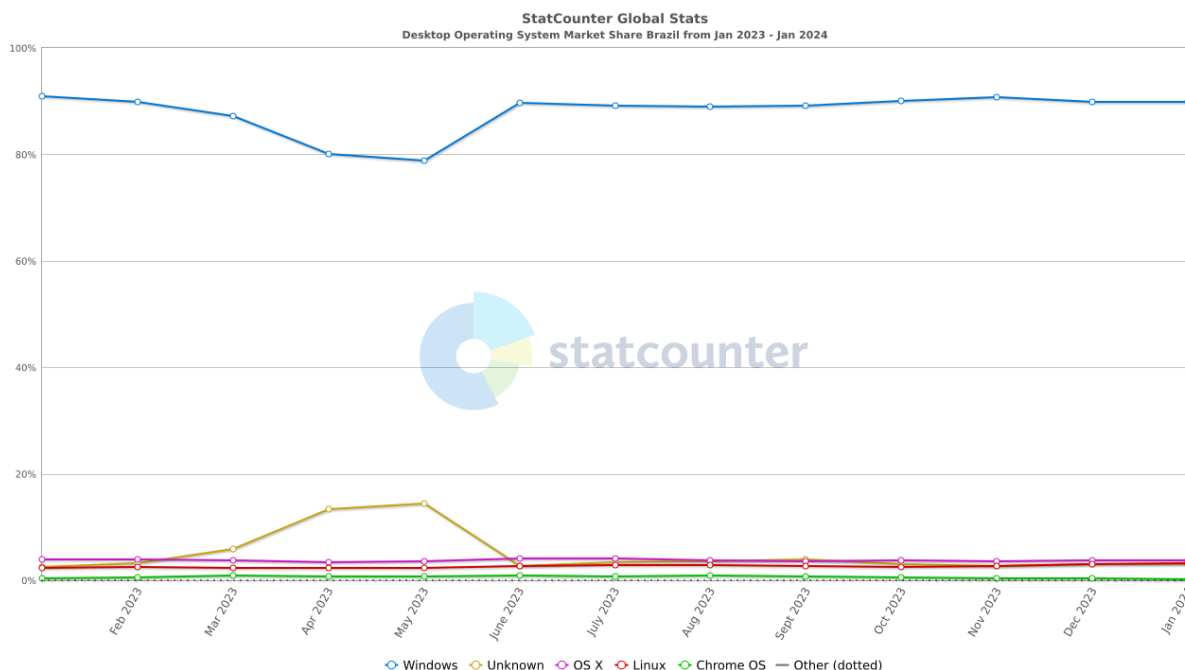
- a) Gerenciar recursos: é responsável por gerenciar os recursos do sistema, como o processador, a memória RAM, os sistemas de arquivos e os dispositivos de entrada e saída (como monitor, teclado, mouse e outros periféricos etc.);
- b) Executar programas: que o usuário execute outros programas em um dispositivo computacional;

- c) Interface de Usuário: introduz uma camada de abstração entre o hardware e o usuário, transformando comandos no mouse, teclado e solicitações do sistema (como gerenciamento de recursos) em linguagem de máquina; e
- d) Kernel: é a parte central do programa e responde por tarefas cruciais (como: estabelecer a camada de abstração de baixo nível com o hardware e gerenciar recursos como processador, RAM, sistemas de arquivos e dispositivos de entrada e saída).

#### 5.1.2.12.1 Sistema operacional para dispositivos de uso corporativo

O sistema operacional mais usado no Brasil para desktops e notebooks é o Microsoft Windows, com uma ampla participação de mercado de 89,82%<sup>66</sup>:

Figura 30: Sistemas operacionais - Marketshare Brasil (Statcounter, 2024).

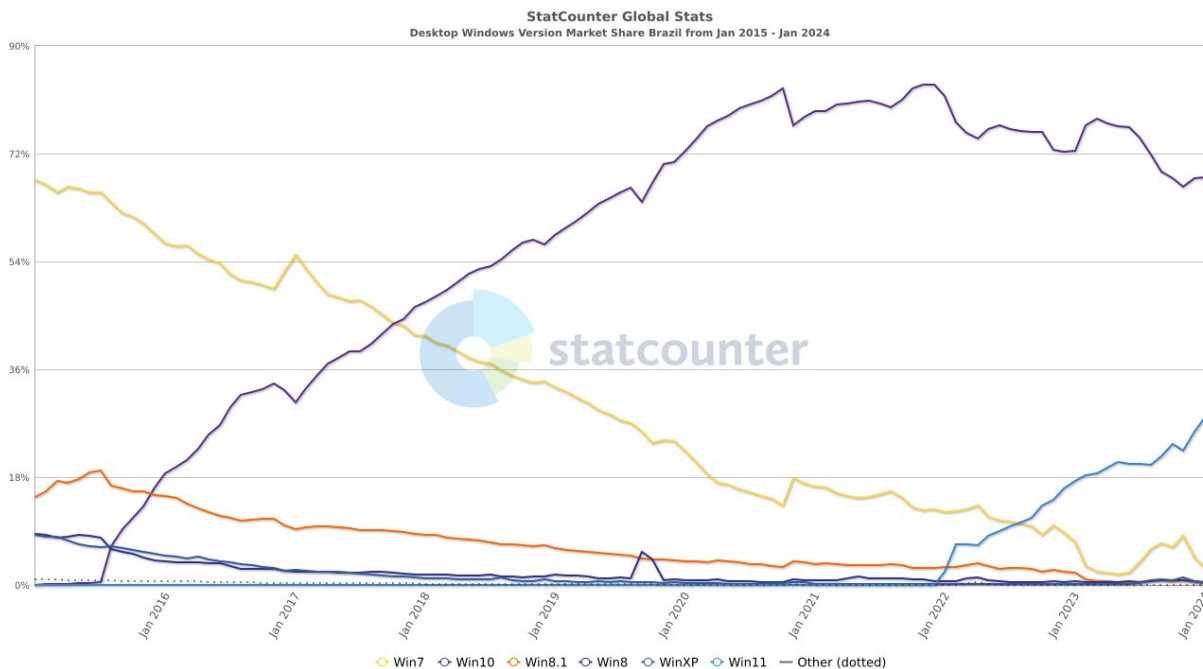


Quando consideramos as versões mais utilizadas do sistema operacional Windows, nota-se que a versão Win10 (lançado em 2015) vem apresentando queda no uso, enquanto a versão Win11 (lançada em 2021) vem registrando crescimento significativo evidenciando sua tendência em substituir a versão anterior – assim como ocorreu com o Win10 em relação às versões anteriores<sup>67</sup>:

<sup>66</sup> Fonte: Statcounter, GlobalStats. Disponível em: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/all/brazil>, acesso em 23/02/2024.

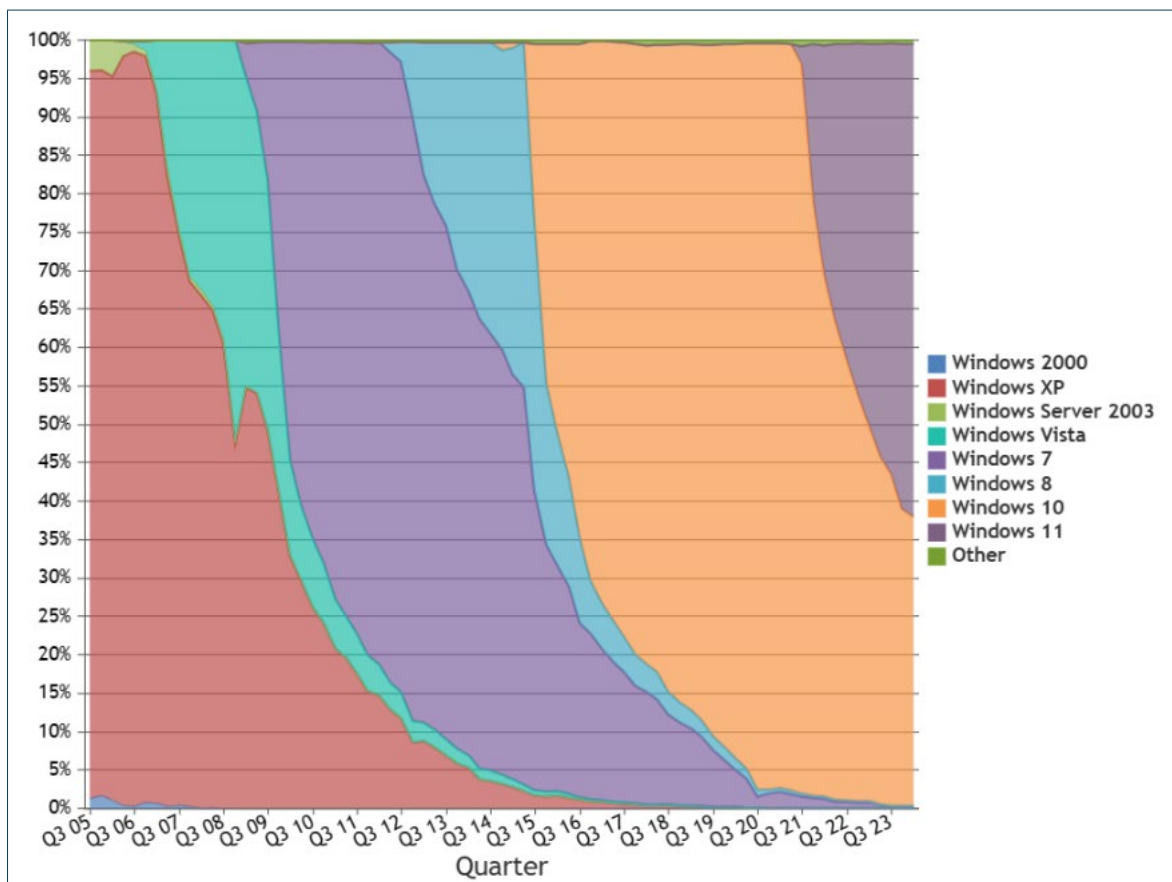
<sup>67</sup> Fonte: Statcounter, GlobalStats. Disponível em <https://gs.statcounter.com/windows-version-market-share/desktop/brazil/#monthly-201501-202401>, acesso em 23/02/2024.

Figura 31: Utilização do Windows: evolução histórico por versão (Statcounter, 2024).



Quanto ao rápido crescimento e consolidação da versão Win11, conclusão semelhante pode ser obtida a partir dos dados gerais de benchmarking do PassMark Software<sup>68</sup>:

Figura 32: Histórico de instalações (PassMark Software, 2024).








Ainda com relação à versão do sistema operacional, temos que as versões de 64 bits são largamente utilizadas,

<sup>68</sup> Fonte: PassMark Software. Disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/os-marketshare.html>, acesso em 29/02/24.

com predominância para a versão Win11-64 bits (62% dos dispositivos pesquisados)<sup>69</sup>:

Figura 33: Arquitetura das versões de sistemas operacionais (PassMark Software, 2024).

Windows OS Versions	Percentage	Change
Windows 10 (64-bit)		36.22% -1.46%
Windows 11 (64-bit)		62.71% 1.33%
Windows 7 (64-bit)		0.32% -0.02%
Windows Server 2022 (64-bit)		0.33% 0.09%
Other		0.43% 0.06%
PassMark Software © 2008-2024		

Além disso, o sistema operacional Windows é o que, atualmente, possui a maior compatibilidade com utilização de softwares instaláveis – sendo altamente versátil e atendendo às necessidades corporativas de forma abrangente e adequada à aplicabilidade desse tipo de dispositivo.

De modo que, para os dispositivos de uso administrativo, considerando esses levantamentos, é recomendável adotar a exigência de possuir Sistema Operacional Windows em sua versão 11 com arquitetura 64 bits – licenciado no formato educacional, que oferece vantagens comerciais e técnicas em relação ao licenciamento não educacional (Windows 11 Pro Education).

#### 5.1.2.12.2 Sistema operacional para dispositivos de uso educacional

Para dispositivos educacionais os dois principais sistemas altamente comuns no Brasil são: **Windows Educacional**<sup>70</sup> e **ChromeOS**<sup>71</sup> (nativo nos Chromebooks), com diferenças pontuais entre ambos.

O ChromeOS é um sistema operacional que roda principalmente a partir de funcionalidades web, totalmente baseado em uma distribuição do Linux e parece ser voltado para usuários com necessidades mais comuns/básicas usando aplicativos específicos para seu ambiente – suporta também parte dos aplicativos disponibilizados para Android disponível no hub de aplicativos do Google (Play Store) – além de possuir uma robusta camada de gerenciamento que atende a imensa maioria das aplicações para fins educacionais.

Já o sistema operacional Windows parece ser mais versátil por ser compatível com um gama maior de softwares instaláveis, porém, da mesma forma que o anterior, operará em um hardware otimizado com camada de gerenciamento adicional que atenderá a imensa maioria das aplicações educacionais.

Ambos são totalmente compatíveis com as respectivas plataformas de colaboração de seus desenvolvedores: no caso do ChromeOS temos a suíte Google Workspace For Education e no caso do Windows temos o Microsoft 365 Educacional.

Não foram verificadas restrições significativas no cenário em que um também opere com a plataforma de colaboração de seu concorrente e/ou de outros desenvolvedores – destacada a peculiaridade de que o sistema operacional ChromeOS não opera com arquivos executáveis (.exe), exigindo o uso de aplicativos homologados ou acesso à serviços web/nuvem através do navegador. Quanto às versões mais comuns, temos:

- Google ChromeOS: atualmente coexistem as versões ChromeOS e o ChromeOS-Flex, sendo que o primeiro é instalado de forma nativa nos Chromebooks e o segundo pode ser instalado em dispositivos com outros sistemas operacionais nativos, havendo diferenças técnicas entre ambos<sup>72</sup>. Para os dispositivos ChromeOS de uso educacional pode ser adicionada uma extensão de gerenciamento e segurança específica, denominada Chrome Education Upgrade (CEU).
- Microsoft Windows 11: coexistem também distintas edições para Windows 11, tais como Home, Pro, Pro para Estações de Trabalho e Pro para Educação. As diferenças entre elas estão relacionadas ao tipo de usuário e ao ambiente de utilização. A versão de uso educacional, além das condições diferenciadas de licenciamento (como o Programa Shape The Future) também contém funcionalidades de gerenciamento e segurança específicas.

<sup>69</sup> Fonte: PassMark Software. Disponível em: <https://www.pcbenchmarks.net/os-marketshare.html>, acesso em 29/02/24.

<sup>70</sup> Windows é o sistema operacional da Microsoft, implementado desde 1985, possui versões convencionais e educacionais.

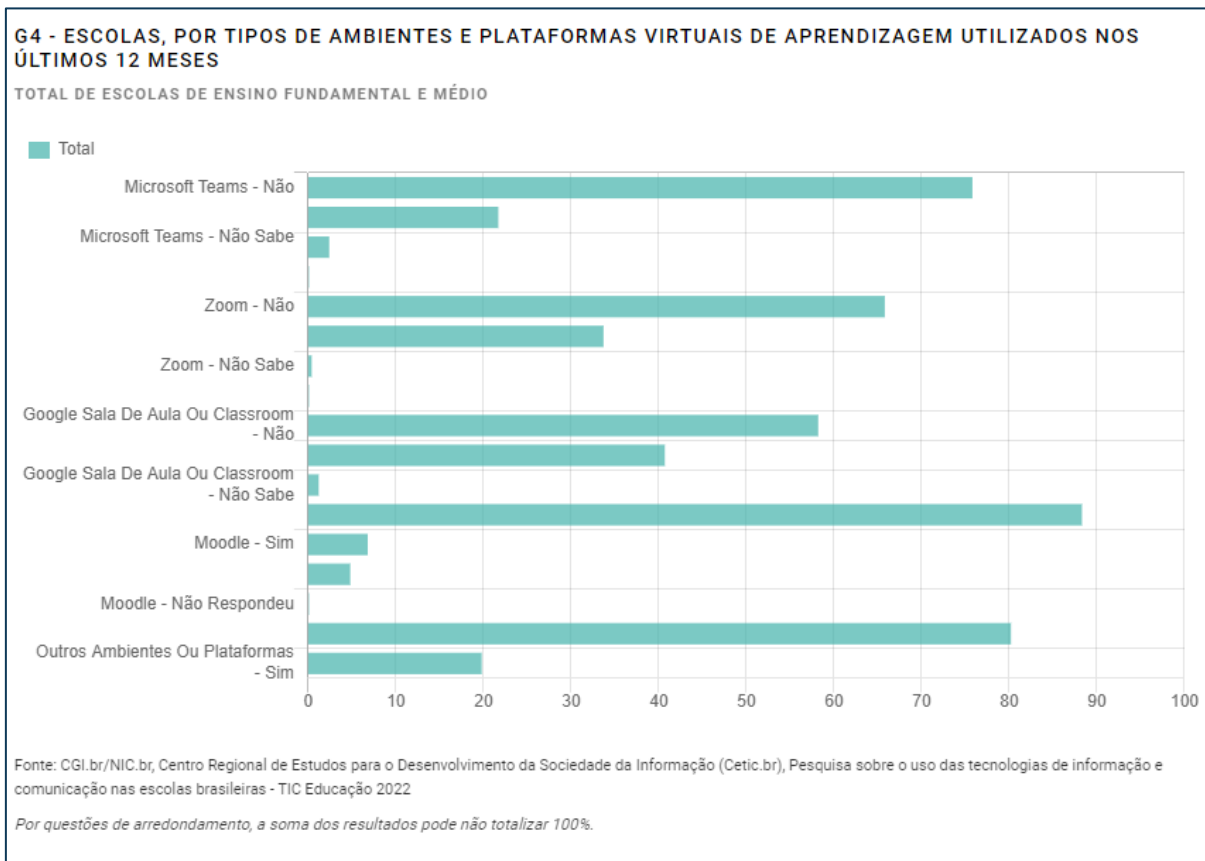
<sup>71</sup> ChromeOS é o sistema operacional do Google, lançado 2011. É baseado principalmente na nuvem e no trabalho online.

<sup>72</sup> Fonte: Suporte Google Brasil. Disponível em: <https://support.google.com/chromeosflex/answer/11542901?hl=pt-BR>.

### 5.1.2.12.3 Plataformas digitais de aprendizagem

Segundo a pesquisa TIC Educação 2022<sup>73</sup>, a utilização de plataformas digitais de aprendizagem na rede pública de educação de nível fundamental e médio ainda não é sólida (maioria das escolas não reportou uso de plataformas digitais) embora venha apresentando crescimento, com destaque para uso de soluções dos ecossistemas Google, Zoom e Microsoft:

Figura 34: Pesquisa TIC Educação: uso de plataformas virtuais de aprendizagem (Cetic.Br, 2022).



Nesse sentido, consideramos adequado recomendar que a aquisição dos dispositivos esteja atrelada a uma estratégia de uso de plataformas digitais de aprendizagem, porém, não consideramos adequado vincular a contratação à oferta conjunta dessas plataformas. Cabe salientar que há disponibilidade de adesão sem custo através de Acordos de Cooperação firmados com o Ministério da Educação.

### 5.1.2.12.4 Necessidades tecnológicas de sistemas operacionais

De modo que, considerando essa análise, recomendamos que sejam admitidas, inclusive em itens distintos, os seguintes sistemas operacionais:

Tabela 39: Necessidades tecnológicas de sistemas operacionais.

Item de Configuração: Tela/display			
Item	Desktop Ultracompactos	Notebooks Convencionais	Notebooks Educacionais
Sistema Operacional	Windows Pro	Windows Pro	Windows Pro e ChromeOS
Versão	11 Pro Education	11 Pro Education	11 Pro Education e Chrome Education Upgrade
Idioma	Português do Brasil	Português do Brasil	Português do Brasil

Todos os sistemas operacionais definidos devem ser fornecidos em sua versão/release mais recente disponível

<sup>73</sup> Fonte: CGI.br/NIC.br. Disponível em: [https://data.cetic.br/cetic/explore/?pesquisa\\_id=7&unidade=Escolas](https://data.cetic.br/cetic/explore/?pesquisa_id=7&unidade=Escolas).

para o Brasil, de modo a garantir que estão devidamente atualizados.

Com relação aos dispositivos educacionais, cada tipologia de equipamento contará com uma opção para sistema operacional Microsoft Windows e outra, com iguais configurações, para sistema operacional Google ChromeOS – conforme opção manifestada pelas redes educacionais.

Tal definição se dá em virtude do fato de que a presente contratação, como instrumento de assistência técnica, é direcionada ao atendimento das necessidades dos entes partícipes que, por sua vez, podem exercer a opção livre pelas plataformas Microsoft ou Google, considerando a adequação das características de cada plataforma aos seus respectivos projetos pedagógicos e/ou plataformas legadas.

Embora haja diferenças gerais entre as plataformas Windows e ChromeOS, considerando a similaridade de funcionalidades e recursos, nos absteremos de realizar comparativos entre essas opções e/ou de recomendar uma em detrimento de outra – visando garantir a isonomia na competitividade do certame.

Ambas as versões dos sistemas operacionais devem ofertar de maneira nativa e/ou via complementos próprios e/ou de terceiros as funcionalidades de gerenciamento e segurança especificadas no **ENCARTE T** – considerando a evidente necessidade da vocação de uso dos dispositivos educacionais.

Caso seja necessária habilitação prévia para licenciamento do sistema operacional os procedimentos serão adotados pelo ÓRGÃO GERENCIADOR e disponibilizados aos FABRICANTES/FORNECEDORES. O FNDE não contemplará nessa aquisição e nem será responsável por custear e/ou adotar medidas complementares de licenciamento de softwares adicionais àqueles eventualmente descritos na especificação técnica, tais como plataformas de conteúdo e/ou suítes de aplicativos educacionais.

### 5.1.2.13 Atributos ambientais

#### 5.1.2.13.1 Certificação EnergyStar

Energy Star é um padrão internacional para produtos energeticamente eficientes. Os dispositivos que carregam o logotipo Energy Star geralmente usam de 20% a 30% menos energia do que outros produtos. Uma nova especificação Energy Star 5.0 para PCs entrou em vigor em julho de 2009 e estão amplamente disponíveis.

#### 5.1.2.13.2 Certificação EPEAT

O EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) é um conjunto amplo de 51 critérios ambientais obrigatórios e opcionais para desktops, notebooks e monitores. A conformidade com a Energy Star é um requisito obrigatório. O EPEAT é baseado na norma IEEE 1680. Abrange o uso de substâncias perigosas, seleção de materiais, reciclagem, energia (deferir a Energy Star), relatórios corporativos e muito mais. São três níveis de desempenho: bronze, prata (silver) e ouro (gold), sendo que para obter a certificação é necessário devem atender aos 23 critérios obrigatórios exigidos e a partir disso se faz uma classificação segundo o nível de atendimento dos critérios opcionais:

A certificação EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) é um sistema de avaliação ambiental para produtos eletrônicos. Ela classifica os produtos em três níveis com base no cumprimento de critérios obrigatórios e opcionais:

- a) EPEAT Bronze: os produtos atendem a todos os critérios obrigatórios;
- b) EPEAT Silver: os produtos atendem a todos os critérios obrigatórios e 50% dos critérios opcionais;
- c) EPEAT Gold: os produtos atendem a todos os critérios obrigatórios e 75% dos critérios opcionais.

Os critérios avaliados pela EPEAT incluem design para fim de vida, conservação de energia, seleção de materiais, entre outros. A certificação EPEAT ajuda compradores e fabricantes a entender os desafios enfrentados pela TI sustentável e a se comprometer a enfrentar esses desafios. Os fabricantes se autoavaliam e colocam os produtos no próprio registro e a EPEAT realiza uma verificação periódica dos produtos selecionados.

#### 5.1.2.13.3 Certificação TCO

TCO Development é um amplo conjunto de critérios ambientais e de qualidade que abrange ecologia (como substâncias perigosas e reciclagem), emissões, ergonomia e energia para desktops, notebooks, monitores, impressoras e outros equipamentos de escritório. A certificação e posterior cumprimento dos critérios são feitos através de instalações de teste independentes.

## 5.2 Acessórios não computacionais

### 5.2.1 Estação móvel de recarga para notebooks



As estações de recarga são um acessório comumente associado aos projetos de uso de dispositivos educacionais, isso porque possibilitam a recarga (inclusive de forma gerenciada) de um quantidade maior de dispositivos com suporte de um único equipamento, sem necessidade de grandes modificações nas instalações elétricas das escolas (a maioria desses equipamentos pode, inclusive, ser ligada a uma fonte de energia convencional tipo 3 pinos de 10A) – além de fornecer espaço para guarda desses equipamentos.

Esse recurso técnico simplifica sobremaneira a mobilidade dos dispositivos – possibilitando a configuração de diversos projetos de uso, inclusive aqueles volantes/compartilhados, e evitando a necessidade de ajustes extensivos na rede elétrica das escolas para instalação de múltiplas tomadas nos ambientes onde os equipamentos serão utilizados.

Há no mercado nacional considerável quantidade de fabricantes e modelos desse item, de modo que sua especificação é comum – não havendo necessidade de customizações para atendimento da demanda – destacando-se a recomendação de ação de especificações adequadas de segurança elétrica, como os dispositivos DPS (proteção contra surtos de energia) e IDR (dispositivo que detecta e evita fugas de corrente em uma instalação elétrica).

Também consideramos essencial à segurança elétrica da rede e dos próprios dispositivos em recarga a exigência de placa eletrônica controladora (módulo eletrônico) para carregamento inteligente – dispositivo que atua como um intermediário entre a rede e as fontes de carregamento de modo a gerir os fluxos de energia, protegendo todo o sistema – evitando sobrecargas e contribuindo para a otimização do armazenamento e a preservação das baterias.

Após extenso levantamento de mercado listamos no **ENCARTE U** os requisitos mínimos necessários a esse equipamento, considerando sua aplicação em ambiente escolar como estratégia diretamente associada ao uso dos notebooks educacionais. Destacamos, como ponto negativo, que embora sejam considerados equipamentos móveis (geralmente possuem rodízios para movimentação), seu peso total considerando a carga máxima de dispositivos conjugado ao diâmetro reduzido dos rodízios de movimentação apresentarão, inevitavelmente, restrições de movimentação diante de barreiras físicas (como escadas) reduzindo sua mobilidade – cenário no qual entendemos necessário que cada ente contratante avalie individualmente a adequação do dispositivo para sua realidade, haja vista a evidente impossibilidade de conhecermos detalhadamente as plantas de todas as unidades escolares existentes no país.

### 5.3 Modelos de organização do mercado

Os fabricantes de equipamentos de Tecnologia da Informação se organizam em, pelo menos, três modelos produtivos conhecidos pelos termos OEM (Original Equipment Manufacturer), OBM (Original Brand Manufacturer) e ODM (Original Design Manufacturer), que podem ser resumidos como descrito a seguir.

#### 5.3.1 OEM (Original Equipment Manufacturer):

Um fabricante de equipamento original produz componentes ou produtos que são comprados por outra empresa (a marca) e incorporados em seu produto-final. O fabricante OEM fornece os produtos sem a sua própria marca, em vez disso, os produtos são vendidos sob a marca do comprador. Em resumo, um OEM produz componentes ou produtos sem marca, vendidos para outras empresas que os incorporam em seus produtos-finais.

#### 5.3.2 OBM (Original Brand Manufacturer):

Um fabricante de marca original é aquele que cria e vende produtos sob sua própria marca. Este tipo de empresa é responsável por todo o processo, desde a concepção e desenvolvimento até a fabricação e comercialização dos produtos. Em resumo, um OBM produz e vende produtos sob sua própria marca, sendo responsável por todo o processo.

#### 5.3.3 ODM (Original Design Manufacturer):

Um fabricante de design original é responsável pelo design e desenvolvimento do produto, mas a produção real pode ser feita por outra empresa. O cliente (dono da marca) dá as diretrizes e especificações do produto, e o ODM é encarregado de criar e fabricar o produto conforme as exigências. Em resumo, um ODM desenvolve e fabrica produtos com base nas especificações do cliente, muitas vezes com o cliente comercializando os produtos sob sua própria marca – sendo esse um tipo de organização produtiva muito presente em nosso país (também conhecida como manufatura tecnológica).

Importante destacar que, em alguns casos, as fronteiras entre esses modelos podem se tornar um pouco difusas uma vez que as empresas podem adotar abordagens híbridas, dependendo das necessidades específicas do negócio e do mercado.

## 5.4 Riscos associados às necessidades tecnológicas

Considerando o conteúdo do Mapa de Gerenciamento de Riscos, no que se refere às necessidades tecnológicas foram mapeados e analisados os seguintes riscos:

Tabela 40: Riscos associados às necessidades tecnológicas.

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
5	Ocorrência de lacunas e/ou falhas nas especificações técnicas	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
6	Ocorrência da prática de obsolescência tecnológica sobre as especificações técnicas	PCTI	10	10	100 (MÉDIO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento **Mapa de Gerenciamento de Riscos**.

## 6 DEMAIS REQUISITOS NECESSÁRIOS E SUFICIENTES À ESCOLHA DA SOLUÇÃO DE TIC

As definições de requisitos feitas no ETP integram o rol de critérios mínimos previstos no artigo 11, inciso I, da IN SGD/ME nº 94/2022<sup>ii</sup>, considerando o grau de completude suficiente para selecionar adequadamente a solução. Temos que, no cenário da presente contratação, a tarefa de definir os requisitos com o detalhamento adequado para fazer uma boa escolha da solução é uma tarefa complexa – uma vez relacionada a complexidade intrínseca à própria demanda, a adequação à amplitude dos requisitos de negócio, a disponibilidade no mercado de soluções capazes de atender às necessidades no volume esperado e, principalmente, as condições técnicas e de infraestrutura dos ambientes onde essas soluções serão efetivamente utilizadas.

Nessa linha, esta Equipe de Planejamento considera adequado ponderar tais riscos no Mapa de Gerenciamento de Riscos e – além dos requisitos mínimos obrigatórios – propor um conjunto mínimo de requisitos de infraestrutura local pelo qual cada Órgão Partícipe deva observar e se responsabilizar pela compatibilidade de suas instalações.

### 6.1 Requisitos técnicos específicos

Considerando que os bens pretendidos se enquadram no conceito definido no inc. XIII do art. 6º da Lei Federal nº 14.133/2021<sup>iii</sup> (NLLCA), cujos “padrões de desempenho e qualidade possam ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais no mercado” e que há uma considerável quantidade de potenciais fornecedores no mercado, as especificações de referência foram definidas justamente a partir da análise das o benchmarking entre os diversos produtos disponíveis no mercado brasileiro, de distintos fabricantes, conforme detalhado nos seguintes ENCARTES, conforme recomendação contida no Inc. II do art. 11 da IN-94/2022/SGD, para fins de comparação de especificações:

Tabela 41: Resumo das necessidades tecnológicas.

Item da Demanda		Necessidades Tecnológicas
1	Dispositivo tipo <b>Desktop</b> de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia	ENCARTE Q
2	Dispositivo portátil tipo <b>Notebook</b> de aplicação administrativa e educacional	ENCARTE R
3	Dispositivo portátil tipo <b>Notebook</b> de aplicação educacional (incluindo especificações da solução de gerenciamento)	ENCARTE S
4	<b>Estação</b> de recarga móvel para dispositivos eletrônicos (notebooks, laptops e tablets) para aplicação em ambientes escolares	ENCARTE U

Importante destacar as especificações finais deverão definir bens de qualidade comum, não superior à necessária para cumprir as finalidades às quais se destinam nenhum dos itens acima enquadra-se no conceito de “bens de luxo” cuja aquisição é vedada no âmbito da Administração Pública, conforme preconiza o art. 20 da Lei Federal nº 14.133/2021<sup>iv</sup>.

Algumas precauções foram observadas pela equipe técnica quando da análise e definição de especificações:

- a) Evitar o risco de especificações de tecnologias hype<sup>74</sup> antes destas se tornarem maduras o suficiente para terem uso previsível e estável a médio/longo prazo;
- b) Evitar adoção de tecnologias que já tenham que estejam no fim do ciclo de vida esperado (obsoletismo tecnológico); e
- c) Especificação de configurações que tenham vida útil e espaço tecnológico suficientes para assegurar a usabilidade dos dispositivos durante todo seu ciclo de vida esperado.

## 6.2 Requisitos de robustez, resistência e durabilidade

### 6.2.1 Recomendações de resistência construtiva

A qualidade dos materiais e técnicas de engenharia aplicados na fabricação dos dispositivos guarda relação direta com sua capacidade de durabilidade em condições adequadas de operação. Dentre os pontos que influenciam a resistência e durabilidade dos equipamentos de tecnologia podemos destacar:

- a) Qualidade do chassi: dispositivos com chassis confeccionados com técnicas e materiais mais resistentes suportam melhor as condições de uso e tendem a proporcionar maior durabilidade (resistem melhor ao estresse de uso e a acidentes como quedas e choques mecânicos);
- b) Qualidade da construção: existem técnicas construtivas específicas que proporcionam maior robustez aos equipamentos – incluindo aplicação de amortecedores mecânicos e reforços em áreas cruciais para melhorar a integridade estrutural; e
- c) Condições Ambientais: a durabilidade de um dispositivo pode ser afetada pelas condições ambientais de uso e/ou guarda dos dispositivos – tais como exposição a ambientes extremos (calor, umidade, frio) e isso pode levar o dispositivo a danos precoces caso sua qualidade construtiva não seja adequada.

Considerando as aplicações previstas, podemos considerar que os dispositivos mais sujeitos a condições não convencionais de uso são os notebooks educacionais – vez que estarão sujeitos a situações de estresse constante tais como transporte entre os ambientes escolares, uso em distintas superfícies materiais, variações de temperatura, vibrações e exposição a diversas situações de risco (como exposição a derramamento de líquidos, por exemplo). Assim, visando proteger o investimento público e assegurar maior vida útil a esses equipamentos, recomenda-se a definição e exigência de requisitos mínimos de resistência/robustez, conforme detalhado a seguir.

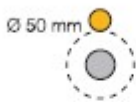

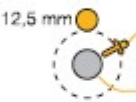

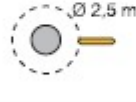
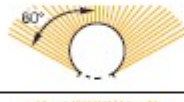
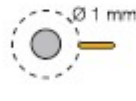
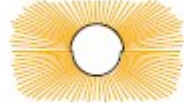

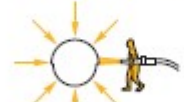




Existem padrões técnicos internacionais para classificar e avaliar o grau de proteção de produtos eletrônicos contra intrusão (partes do corpo como mãos e dedos), poeira, contato acidental e água, a principal delas é a norma ISO/IEC 60529 (NBR IEC 60529 no Brasil, da ABNT<sup>75</sup>) que define os níveis de classes de proteção IP (ou grau de proteção IP):

---

<sup>74</sup> Em resumo, uma “tecnologia hype” é uma nova tecnologia/tendência que está recebendo muita atenção e expectativa, e que está no auge de sua popularidade no mercado. No entanto, é importante notar que nem todas as tecnologias “hype” se tornam comercialmente viáveis ou cumprem suas promessas iniciais.

<sup>75</sup> A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.

Figura 35: Padrão técnico de níveis de proteção IP (NBR IEC 60529).

1º algarismo proteção contra penetração de corpos sólidos			2º algarismo proteção contra penetração de líquidos		
IP	Testes		IP	Testes	
0		Sem proteção	0		Sem proteção
1		Corpos sólidos superiores a 50 mm (ex.: contatos involuntários da mão)	1		Quedas de gotas de água (condensação)
2		Corpos sólidos superiores a 12,5 mm (ex.: dedos da mão)	2		Quedas de água de até 15° de inclinação
3		Corpos sólidos superiores a 2,5 mm (ex.: chave de fenda, fios)	3		Chuva de até 60° de inclinação
4		Corpos sólidos superiores a 1 mm (ex.: ferramentas finas, pequenos fios)	4		Projeção de água de qualquer direção
5		Poeira e areia (sem depósito prejudicial)	5		Jato de água de qualquer direção (ex.: mangueira de bombeiro)
6		Totalmente protegido contra poeira	6		Projeção de água semelhante a vaga do mar
			7		Imersão
			8		Imersão prolongada sob pressão

Segundo essa referência, os equipamentos com IP41 suportam intrusão de corpos sólidos superiores a 1 mm e exposição a gotas d'água (condensação), sendo o menor nível de proteção possível para proteção contra ingresso prejudicial de água. O grau IP64 garante o alto nível de resistência a poeira e à água, no entanto, são mais comuns em equipamentos de uso profissional específico embora, na atualidade, alguns modelos de smartphones de uso convencional já possuam, inclusive, grau de proteção IP68 (imersão prolongada em água).

Há também no mercado a Certificação MIL-STD-810 (*Military Specifications*), padrão de método de teste aplicado pelo Departamento de Defesa dos E.U.A. que enfatiza a adaptação do projeto ambiental e dos limites de teste de um equipamento às condições que ele experimentará ao longo de sua vida útil, e estabelece processos de teste que reproduzem os efeitos dos ambientes no equipamento. Embora tipicamente prevista para aplicações militares dos EUA, a norma também é frequentemente aplicada a produtos comerciais. Foi lançada em 1.962 e atualmente encontra-se na versão MIL-STD-810H (lançada em janeiro/2019).

Entendemos que a exigência de uma certificação específica, tal como a Certificação MIL-STD-810 pode apresentar risco de restrição indevida da competitividade, no entanto, pela natureza do uso e pelas características do ambiente, recomendamos que os dispositivos de uso educacional possuam requisitos de robustez, durabilidade e resistência que possam ser comprovados por laudo técnico emitido por laboratório credenciado ao INMETRO e/ou por certificações de mercado, considerando, no mínimo, que possuam estrutura/materiais adequados ao tipo de uso e proteção do teclado e do touchpad contra derramamento de líquidos.

A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações quanto à robustez dos equipamentos visando, ainda, garantir a segurança do usuário na operação e manuseio dos dispositivos – o que está em plena harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal:

*Art. 3º Além dos requisitos dispostos na legislação vigente, nas aquisições de bens de informática e automação, o instrumento convocatório deverá conter, obrigatoriamente:*

*I - as normas e especificações técnicas a serem consideradas na licitação;*

*II - as exigências, na fase de habilitação, de certificações emitidas por instituições públicas ou privadas credenciadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro, que atestem, conforme regulamentação específica, a adequação dos seguintes requisitos:*

*a) segurança para o usuário e instalações; [grifamos]*

*b) compatibilidade eletromagnética; e*

*c) consumo de energia.*

Por outro lado, ausentes esses requisitos, pode haver risco de aquisição de dispositivos inadequados e/ou inseguros para uso em ambientes escolares por apresentarem baixa qualidade construtiva e/ou baixas condições de segurança aos usuários, com elevado risco de danos e/ou inutilização em curto prazo.

### 6.3 Requisitos legais e normativos

Além do disposto na lei geral de licitações e contratos administrativos e nas normas específicas para planejamento de contratações de TIC, há uma série de regulamentos complementares que devem ser observados no caso em tela.

#### 6.3.1 Conteúdo mínimo a ser abordado

O art. 92 da Lei nº 14.133/2021 delimita o conteúdo mínimo que deve ser abordado nos contratos públicos, incluindo, no que se refere aos aspectos técnicos:

*Art. 92. São necessárias em todo contrato cláusulas que estabeleçam:*

*I - o objeto e seus elementos característicos;*

*[...]*

*IV - o regime de execução ou a forma de fornecimento;*

*V - o preço e as condições de pagamento, os critérios, a data-base e a periodicidade do reajustamento de preços e os critérios de atualização monetária entre a data do adimplemento das obrigações e a do efetivo pagamento;*

*VI - os critérios e a periodicidade da medição, quando for o caso, e o prazo para liquidação e para pagamento;*

*VII - os prazos de início das etapas de execução, conclusão, entrega, observação e recebimento definitivo, quando for o caso;*

*[...]*

*IX - a matriz de risco, quando for o caso;*

*[...]*

*XIII - o prazo de garantia mínima do objeto, observados os prazos mínimos estabelecidos nesta Lei e nas normas técnicas aplicáveis, e as condições de manutenção e assistência técnica, quando for o caso;*

*XIV - os direitos e as responsabilidades das partes, as penalidades cabíveis e os valores das multas e suas bases de cálculo;*

Esses aspectos deverão ser abordados no Termo de Referência e nas especificações técnicas vinculadas.

#### 6.3.2 Recomendações gerais quanto à especificação de desktops e notebooks

A Secretaria de Governo Digital publicou recentemente a Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, que “estabelece Modelo de Contratação e Gestão de Estações de Trabalho, no âmbito dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISF do Poder Executivo Federal”.

Dentre as diretrizes para aquisição de infraestrutura computacional compostas por estações de trabalho gerenciadas, listamos:

- a) Efetividade no atendimento às necessidades de processamento de dados dos agentes públicos;
- b) Disponibilidade na utilização dos recursos de tecnologia;



- c) Segurança da informação e privacidade; e
- d) Sustentabilidade ambiental e eficiência energética.

Ainda, considerando o disposto na Lei nº 4.320/1964 e no Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MCASP), regulamentado pela Portaria STN nº 448/2002, por apresentarem durabilidade superior a 2 anos, os equipamentos são classificados como “Material Permanente”, uma vez que, mesmo em razão de seu uso corrente, não perdem a sua “identidade física”.

### 6.3.3 Requisitos de tempo de vida útil

O ciclo de vida útil (tempo de vida útil) depende do tipo de dispositivo, finalidade e das condições de uso. Devendo ser considerado como referência os seguintes tempos de vida útil, nos termos da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023:

- a) Para desktops o tempo de vida útil recomendado é de 5 (cinco) anos;
- b) Para notebooks convencionais (não incluindo a bateria), o tempo de vida útil recomendado é de 4 (quatro) anos; e
- c) Para tablets, o tempo de vida útil é de 2 (dois) anos.

Para os demais itens não há referência normativa fixada, adotando-se o ciclo de vida padrão de depreciação contábil, ou seja, 5 (cinco) anos.

O tempo de vida útil não se confunde com o período de garantia do equipamento (Garantia Técnica), uma vez que este compreende apenas o período pré-determinado legal ou contratualmente, após a efetiva entrega do equipamento, em que o fabricante ou o fornecedor fica obrigado a assegurar a manutenção de seu funcionamento de acordo com as cláusulas de garantia, e aquele, todo o período em que o equipamento esteja apto a desempenhar todas as suas funções esperadas.

Durante o tempo de vida útil dos equipamentos, as instituições usuárias deverão adotar as medidas necessárias para assegurar a disponibilidade e segurança dos equipamentos para seus usuários e para a respectiva infraestrutura educacional conforme a estratégia adotada – sendo de sua única e exclusiva responsabilidade zelar pela correta guarda e utilização dos equipamentos, dentro dos parâmetros recomendados pelos respectivos fabricantes.

Desktops são geralmente equipamentos de boa confiabilidade, sendo que a principal causa das demandas de substituição é a capacidade de oferecer suporte a novos softwares – sendo que aqueles grupos de usuários que demandam níveis de desempenho mais estáticos possibilitam o prolongamento da vida útil, sendo cenário inverso nos casos de usuários mais especializados e que demandem níveis de desempenho cada vez mais crescentes.

No caso dos notebooks, sua característica intrínseca de maior mobilidade leva ao aumento das falhas/problemas e seu ambiente/condições de uso também exercem influência sobre sua durabilidade – logo, quanto maior for a movimentação desses dispositivos maior será sua exposição ao risco de danos e problemas, diminuindo sua vida útil. Por outro lado, se expostos a ambientes mais estáveis, com bom nível de preservação, há redução dos riscos de danos/problemas e aumento da vida útil.

Logo, vê-se claramente que o ciclo de vida dos dispositivos de TI está ligado essencialmente a duas questões: probabilidade de falha e adequação à tarefa. Segundo o Gartner<sup>76</sup>, “na última década, a confiabilidade da maioria dos dispositivos tem melhorado constantemente devido à mudança de peças mecânicas para peças de estado sólido” e isso “reduziu o potencial de substituição de dispositivos e criou uma oportunidade para economia de custos devido a ciclos de vida mais longos. No entanto, o aumento da mobilidade levou a outros tipos de falhas em baterias, conectores USB, dobradiças e cabos de alimentação, uma vez que os dispositivos estão apresentando maior vida útil”.

A adequação à tarefa tem relação com a capacidade do dispositivo de continuar a atender às necessidades dos usuários, de modo que não comecem a prejudicar e/ou limitar a produtividade. Os dispositivos costumavam envelhecer com base nas especificações básicas dos componentes (como desempenho do processador, memória ou capacidade do disco), mas fatores como mobilidade, duração da bateria, modelos de interação e recursos de segurança afetarão diferentes usuários de maneiras diferentes e determinarão até que ponto um dispositivo permanece adequado a uma determinada tarefa.

De modo geral, se recomenda otimizar a vida útil dos dispositivos equilibrando confiabilidade, adequação às tarefas do usuário, segurança e metas de sustentabilidade corporativa. Dessa forma, principalmente no caso dos

---

<sup>76</sup> Vida útil recomendada para PC, dispositivos móveis e outros dispositivos. Gartner, 2023 (ID G00786963).



notebooks de uso educacional, que adotam um ciclo de vida mais agressivo (5 anos), as especificações técnicas foram pensadas de forma otimizada de modo a garantir a cobertura adequada às necessidades dos usuários, incluindo:

- Suporte para implantações atuais e futuras de sistemas operacionais;
- Capacidade de executar adequadamente seu pacote de software, incluindo novos aplicativos adicionados e atualizações e patches recorrentes de software;
- Integração com ferramentas de gestão e suporte a políticas de segurança, de forma independente do hardware;
- Capacidade de se conectar a todas as redes e periféricos padrão; e
- Características aprimoradas de resistência ao desgaste diário (tela e materiais de revestimento confiáveis e duráveis) com base nas necessidades nas condições de uso.

#### 6.3.3.1 Da ponderação técnica quanto à vida útil de baterias para dispositivos móveis

A Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, em seu ANEXO I, excepcionaliza o ciclo de vida da bateria em relação à vida útil do dispositivo em si – sendo que, com base no item 8.6.2, se deve considerar a referência de 36 (trinta e seis) meses para cobertura de garantia técnica da bateria.

Como exemplo, as baterias de íons de lítio trabalham no movimento de íons entre os eletrodos positivo e negativo. Em teoria, tal mecanismo deve funcionar para sempre, mas o ciclismo, a temperatura elevada e o envelhecimento diminuem o desempenho ao longo do tempo. Os fabricantes, em geral, adotam uma abordagem conservadora e especificam a vida útil do Li-ion na maioria dos produtos de consumo como sendo entre 300 e 500 ciclos de descarga/carga<sup>77</sup>.

O íon de lítio sofre de estresse quando exposto ao calor, assim com a alta tensão de carga: uma bateria acima de 30°C é considerada temperatura elevada e para a maioria dos íons de lítio uma tensão acima de 4,10V/célula é considerada como alta tensão. A tabela abaixo demonstra a perda de capacidade recuperável em função da temperatura:

Tabela 42: Capacidade recuperável estimada das baterias de íons de lítio (Battery University, 2024).

TEMPERATURA	40% CARGA	100% CARGA
0° C	98% (após 1 ano)	94% (após 1 ano)
25° C	96% (após 1 ano)	80% (após 1 ano)
40° C	85% (após 1 ano)	65% (após 1 ano)
60° C	75% (após 1 ano)	60% (após 3 meses)

Resta claro que as condições ambientais e de uso exercem significativa influência sobre a vida útil das baterias. Por outro lado, a avaliação da vida útil da bateria por contagem de ciclos de carga e recarga também não é conclusiva, isso porque uma descarga pode variar em profundidade e não há padrões claramente definidos do que constitui um ciclo<sup>78</sup>. Em vez da contagem de ciclos, alguns fabricantes de dispositivos sugerem a substituição da bateria em função do tempo de uso – método esse que não leva em conta o uso: baterias podem apresentar falhas devido às condições de uso (uso severo ou temperaturas desfavoráveis, por exemplo).

Nesse sentido, avaliamos adequado seguir a recomendação geral para fixar a garantia total da bateria em 36 meses, com extensão por mais 12 (doze) meses para cobrir defeitos de fabricação, tanto no caso dos notebooks convencionais quanto dos educacionais.

#### 6.3.4 Requisitos de sustentabilidade ambiental

No que for aplicável ao objeto é necessário observar as recomendações e definir adequadamente os requisitos de sustentabilidade ambiental – conforme detalhado no Guia Nacional de Contratações Sustentáveis<sup>79</sup>.

CONTRATAÇÃO SUSTENTÁVEL, é aquela que integra considerações socioambientais, culturais e de acessibilidade

<sup>77</sup> Fonte: Battery University, 2024. Disponível em: <https://batteryuniversity.com/article/bu-808-how-to-prolong-lithium-based-batteries> (acesso em 09/05/2024).

<sup>78</sup> Fonte: Battery University, 2024. Disponível em: <https://batteryuniversity.com/article/bu-501-basics-about-discharging> (acesso em 09/05/2024).

<sup>79</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/guias/guia-de-contratacoes-sustentaveis-set-2023.pdf>.

em todas as suas fases, com o objetivo de reduzir impactos negativos sobre o meio ambiente e, via de consequência, aos direitos humanos. Trata-se de uma expressão abrangente, uma vez que não está delimitada pelo procedimento licitatório em si, mas perpassa todas as fases da contratação pública, desde o planejamento, a elaboração do edital, fiscalização da execução contratual e gestão dos resíduos.

### 6.3.5 Requisitos de segurança da informação e privacidade de dados

No que for aplicável ao objeto é necessário observar as recomendações contidas no Guia de Requisitos e de Obrigações quanto a Segurança da Informação e Privacidade, que orienta a adequação do processo de contratação para contemplar os requisitos mais importantes de segurança e privacidade dos dados, conforme a Instrução Normativa SGD nº 31, de 23 de março de 2021.

### 6.3.6 Boas práticas para contratação de ativos de TIC

No que for aplicável ao objeto devem ser consideradas as recomendações da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, que “estabelece modelo de Contratação e Gestão de Estações de Trabalho, no âmbito dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISP do Poder Executivo Federal”.

Salienta-se que o Guia de Boas Práticas para Contratação de Ativos de TIC vinculado à Portaria MP/STI nº 20, de 14 de junho de 2016, não se encontra mais vigente – devido à revogação desse instrumento pela Instrução Normativa SGD/ME nº 47, de 9 de junho de 2022.

### 6.3.7 Processo Produtivo Básico (PPB)

As contratações de bens e serviços de informática pela Administração Pública Federal, direta e indireta, devem ser realizadas conforme o disciplinado no Decreto nº 7.174/2010, assegurada a atribuição das preferências previstas no art. 3º da Lei nº 8.248/1991 (Lei da Informática) e na Lei Complementar nº 123/2006 (MPE). Ainda, a Lei da Informática (Leis nº 8.248/91 e nº 8.387/91, e suas alterações posteriores) garante a concessão de incentivos fiscais para empresas do setor de tecnologia (áreas de hardware e automação) que investem em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Além disso, é possível entender que o objeto se enquadra no conceito de “produto manufaturado nacional”, que, de acordo com o Inc. XXXVII do art. 6º da Lei nº 14.133/2021, é aquele “produto manufaturado produzido no território nacional de acordo com o processo produtivo básico ou com as regras de origem estabelecidas pelo Poder Executivo federal”.

Dessa forma, o Edital deverá conter regra prevendo a aplicação das preferências previstas no Capítulo V da Lei Complementar nº 123/2006, observado o disposto no art. 8º do Decreto 7174/2010. Assim como deverá ser assegurada preferência na contratação, nos termos do disposto no art. 3º da Lei nº 8.248, de 1991, para fornecedores de bens e serviços, observadas as regras contidas no art. 5º do Decreto 7174/2010, incluindo:

- a) bens e serviços com tecnologia desenvolvida no País e produzidos de acordo com o Processo Produtivo Básico (PPB), na forma definida pelo Poder Executivo Federal;
- b) bens e serviços com tecnologia desenvolvida no País; e
- c) bens e serviços produzidos de acordo com o PPB, na forma definida pelo Poder Executivo Federal<sup>80</sup>.

Ainda, de acordo com o § único do dispositivo supra, “as microempresas e empresas de pequeno porte que atendam ao disposto nos incisos do caput terão prioridade no exercício do direito de preferência em relação às médias e grandes empresas enquadradas no mesmo inciso”.

### 6.3.8 Observância à Instrução Normativa SGD/MGI nº 6 de 2023

Os órgãos e entidades do SISP deverão submeter à Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos solicitação para aprovação de contratações relativas a bens e serviços de TIC com valor global estimado do objeto igual ou superior a 20 (vinte) milhões de reais. O valor global estimado do objeto compreende o montante da demanda do órgão gerenciador mais a demanda dos demais participantes do registro de preço, se houver (por exemplo, em uma determinada contratação de Solução de TIC, a parcela correspondente ao órgão gerenciador soma 10 (dez) milhões de reais e a parcela dos demais participantes do registro de preço soma 25 (vinte) milhões de reais - logo, o valor estimado do objeto que deverá ser considerado será de 35 (trinta e cinco) milhões de reais).

---

<sup>80</sup> Para os efeitos do Decreto nº 7.174/2010, consideram-se bens e serviços de informática e automação com tecnologia desenvolvida no País aqueles cujo efetivo desenvolvimento local seja comprovado junto ao MCTI, na forma regulamentada.

As solicitações devem ser enviadas por meio de ofício endereçado à Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, contendo toda a documentação elencada abaixo, podendo ser enviado para o e-mail [sirt.analise@economia.gov.br](mailto:sirt.analise@economia.gov.br) ou por meio do protocolo eletrônico do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, conforme orientações disponíveis em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/protocolar-documentos-junto-ao-ministerio-da-gestao-e-da-inovacao-em-servicos-publicos>:

- a) Documento de Formalização da Demanda;
- b) Estudo Técnico Preliminar;
- c) Termo de Referência;
- d) Documentos relacionados à pesquisa de preços; e
- e) Mapa de Gerenciamento de Riscos.

### 6.3.9 Recomendações anteriores oriundas de órgãos de controle

Além das referenciais legais e normativas, este Estudo também se orienta em recomendações advindas dos órgãos de controle interno e externo relativas a outros processos de compras nacionais no âmbito do FNDE, tais como:

- a) Item 1.7 do Acórdão TCU 4.776/2020 da 2ª Câmara (TC 029.286/2019-0) – Representação contra o Pregão Eletrônico para Registro de Preços 13/2019/FNDE: trata da determinação de fixação de prazos exequíveis para apresentação de amostras e certificações por parte dos licitantes<sup>v</sup>;
- b) Item 9.6 do Acórdão TCU 789/2023 – Plenário (TC 006.438/2022-9) – Representação contra processo de aquisição de Solução de Robótica Educacional no âmbito do PAR 4: que recomenda ao MEC realizar procedimento de licitação centralizada para execução das demandas do PAR 4<sup>vi</sup>;
- c) Acórdãos TCU 326/2022 – Plenário (TC 039.811/2020-4), em especial os subitens 9.1.14<sup>vii</sup> a 9.1.17<sup>viii</sup>, e 273/2024 – Plenário (TC 009.063/2022-6), relacionados à Auditoria Operacional e monitoramento da PIEC;
- d) Relatório final da equipe da AudEducação emitido nos autos do TC 014.849/2023-2 (Acompanhamento da execução dos recursos da Lei da Conectividade), que ainda aguarda apreciação do TCU, mas que o MEC/FNDE já teve acesso e ciência pela via dos “comentários dos gestores”; e
- e) Item 9.7 do Acórdão TCU 2.487/2022 – Plenário: que trata do acompanhamento para avaliação da Maturidade Digital de Políticas Educacionais<sup>ix</sup>.

## 6.4 Requisitos de garantia, manutenção e assistência técnica

Os requisitos de garantia, manutenção e assistência técnica consideram o disposto no item 4.1 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, que aborda que, para visando a garantir da disponibilidade dos recursos tecnológicos, “a definição das especificações técnicas e escolha do tipo de solução devem considerar os aspectos relacionados à garantia da continuidade dos serviços públicos prestados por meio da infraestrutura computacional”.

Nesse sentido, tendo em vista a essencialidade e a continuidade do serviço educacional, todos os bens/dispositivos devem possuir cobertura de assistência técnica durante o período de garantia, através de rede própria e/ou credenciada, cobrindo todo o território nacional – podendo ocorrer de forma *on-site* e/ou remota, sendo que quando houver necessidade de reparos *off-site* (fora do local) e/ou substituição de componentes/peças,

A rede de assistência técnica deve cobrir todo o território nacional e estar disponível para consulta em meio eletrônico ou via Central de Atendimento ao Consumidor, por telefone (DDG) ou e-mail. Os serviços de assistência técnica devem ser executados por técnicos devidamente capacitados no produto, bem como com suporte dos recursos ferramentais necessários e adequados.

Durante a vigência da GARANTIA TÉCNICA o FORNECEDOR é responsável não só pela solução dos vícios apresentados no produto como por quaisquer despesas decorrentes de sua prestação (como, por exemplo, custos de frete e deslocamento de seus técnicos). Caso não exista serviço de assistência técnica autorizada no município do CONTRATANTE, o FORNECEDOR deve providenciar o envio do(s) equipamento(s) à assistência técnica logisticamente mais próxima para realizar o reparo – arcando com todos os custos dessa operação e observados os prazos máximos definidos (SLA).

Importa destacar que, num projeto dessa envergadura, o suporte pedagógico deve ser abordado pela ÁREA REQUISITANTE (SEB/MEC) como item igual essencial à consecução dos objetivos pretendidos – devendo coexistir ao suporte técnico “opções disponíveis para facilitar a implantação, a manutenção e a atualização da infraestrutura tecnológica, garantindo não apenas um suporte para a correção de problemas técnicos, mas, também, para que

as TICs sejam incorporadas no viés pedagógico”<sup>81</sup>.

#### 6.4.1 Entrega técnica

Considerando a necessidade de disponibilizar informações minimamente essenciais sobre os equipamentos adquiridos, incluindo informações técnicas sobre montagem e configurações adicionais, a empresa contratada para o fornecimento deverá realizar procedimento de ENTREGA TÉCNICA – que consistirá no procedimento técnico de entrega do equipamento junto ao ENTE CONTRATANTE, a ser executado por profissional(is) especializado(s), cobrindo, no mínimo, os procedimentos de:

- a) Auxílio na verificação dos itens entregues: fornecer informações que possam auxiliar a conferência da completude e da funcionalidade dos itens entregues, conforme especificado na compra (Ordem de Fornecimento e Nota Fiscal);
- b) Apoio na instalação e configuração básica: fornecer apoio técnico para montagem/instalação do(s) equipamento(s), incluindo sua configuração básica para funcionamento;
- c) Demonstração de uso: exposição técnica básica de uso das funcionalidades essenciais dos equipamentos, incluindo o sistema operacional e a solução de gerenciamento (no caso dos notebooks educacionais); e
- d) Orientações gerais: fornecer orientações sobre uso, conservação e formatos/meios de acionamento da assistência técnica durante o período de vigência da Garantia.

O custo da entrega técnica deverá ser considerado na precificação geral dos equipamentos, não requerendo qualquer custeio adicional por parte do contratante. A entrega técnica será realizada uma única vez no endereço indicado para entrega do(s) equipamento(s) junto à área/setor responsável pelo recebimento e/ou de forma virtual e poderá ser executada, inclusive, de forma direta pelo fabricante e/ou indireta através de sua rede credenciada de assistência técnica.

Ressaltamos que a montagem/instalação dos equipamentos no local de destinação final não está incluída no escopo do fornecimento – razão pela qual não será incluído no rol de níveis mínimos de serviço o indicador de tempo de instalação após aceite provisório (item 10.2.7.1b da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023).

Caso o ENTE CONTRATANTE necessite de serviços adicionais de montagem e treinamento para uso dos equipamentos, incluindo atividades e conteúdos além daquelas previstas acima, deverá adotar providências nesse sentido – sendo de sua exclusiva e total conveniência e oportunidade fazê-las.

#### 6.4.2 Assistência técnica on-site (field service)

Considerando a necessidade de disponibilidade dos equipamentos e a efetividade da assistência técnica, a empresa contratada para o fornecimento deverá prover o serviço de assistência técnica em garantia na modalidade on-site, com disponibilização de *field service*, nos casos em que não for possível executar o diagnóstico e o reparo de modo remoto e/ou virtual – incluindo suporte funcional da solução.

O serviço de assistência técnica on-site (*field service*) deverá ser prestado na localidade onde o equipamento estiver sendo utilizado e poderá ser executado, inclusive, de forma direta pelo fabricante e/ou indireta através de sua rede credenciada de assistência técnica. Os custos dessa prestação devem ser considerados na precificação geral do equipamento, não demandando qualquer custo adicional ao contratante.

A assistência técnica on-site não envolverá a disponibilização de técnicos residentes e/ou disponibilização de profissionais para operacionalização da solução.

#### 6.4.3 Vigência da garantia técnica

Compreendida como o “período pré-determinado legal ou contratualmente, após a efetiva entrega do equipamento, em que o fabricante ou o fornecedor fica obrigado a assegurar a manutenção de seu funcionamento” (item 6.5 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023), de acordo com as cláusulas estabelecidas, a Garantia Técnica deve ter vigência compatível com o ciclo de vida do equipamento (item 5.2d do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023).

O instituto da Garantia Técnica não se confunde com a definição de ciclo de vida útil, que, por sua vez, “compreende todo o período em que o equipamento está apto a desempenhar todas as suas funções esperadas, desde a aquisição até o momento do descarte ou substituição do equipamento” (item 2o do Anexo I da Portaria SGD/MGI

---

<sup>81</sup> CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Notas Técnicas #13: Avaliação de projetos e políticas de TICs educacionais. São Paulo: CIEB, 2018.

nº 2.715/2023).

Quanto aos padrões de prazos de garantia técnica, a Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 apresenta alguns referenciais mínimos (item 8.6.2 do ANEXO I), quais sejam:

- a) Desktops: 5 (cinco) anos (60 meses); e
- b) Notebooks: 4 (quatro) anos (48 meses), sendo 3 (três) anos (36 meses) para bateria.

Importante destacar que os equipamentos da linha educacional foram definidos considerando requisitos mais rígidos de robustez, dadas as condições de uso e o ambiente de aplicação – considerando o disposto no item 5.2 do Anexo I Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 (componentes e acessórios com maior durabilidade) – o que resulta no prolongamento de sua vida útil, sendo essa a razão pela qual recomendamos a adoção de maior período de garantia para esses itens, mantida a ressalva para a condição diferenciada em relação às baterias (cfe. Item 6.3.3.1).

Portanto, ponderados os parâmetros normativos referenciais e as condições específicas previstas para os dispositivos de uso educacional, recomendamos a seguinte definição dos seguintes prazos para garantia técnica:

Tabela 43: Necessidades de garantia e suporte técnico.

Item de Configuração: Garantia Técnica		
Desktop Ultracompacto	Notebook Convencional	Notebook Educacional
PRAZO DE VIGÊNCIA: <b>60 (sessenta) meses</b>	PRAZO DE VIGÊNCIA: <b>48 (quarenta e oito) meses</b>	PRAZO DE VIGÊNCIA: <b>48 (quarenta e oito) meses</b>
JUSTIFICATIVA: Adoção do referencial mínimo previsto no item 8.6.2 do Anexo I da Portaria SGD 2.715/23, compatível com o ciclo de vida definido no item 6a do mesmo Anexo I.	JUSTIFICATIVA: Adoção do referencial mínimo previsto no item 8.6.2 do Anexo I da Portaria SGD 2.715/23, compatível com o ciclo de vida definido no item 6a do mesmo Anexo I – ressalvadas as condições específicas de garantia para a bateria.	JUSTIFICATIVA: Adoção do referencial mínimo previsto no item 8.6.2 do Anexo I da Portaria SGD 2.715/23, compatível com o ciclo de vida definido no item 6a do mesmo Anexo I – ressalvadas as condições específicas de garantia para a bateria.

Especificamente para as **baterias dos notebooks**, sugerimos estabelecer as seguintes condições de garantia:

Tabela 44: Necessidades de garantia e suporte técnico para baterias.

Item de Configuração: Garantia Técnica para bateria	
Notebook Convencional	Notebook Educacional
PRAZO DE VIGÊNCIA: <b>48 (quarenta e oito) meses</b> , sendo: 36 meses de garantia total (incluindo a bateria) + 12 meses de garantia adicional para defeitos de fabricação	PRAZO DE VIGÊNCIA: <b>48 (quarenta e oito) meses</b> , sendo: 36 meses de garantia total (incluindo a bateria) + 12 meses de garantia adicional para defeitos de fabricação
JUSTIFICATIVA: Adequação da garantia ao ciclo de vida útil do produto (cfe. Item 6.3.3.1) e adição de garantia adicional compatível com o ciclo de vida útil do dispositivo, visando garantir a proteção do investimento.	JUSTIFICATIVA: Adequação da garantia ao ciclo de vida útil do produto (cfe. Item 6.3.3.1) e adição de garantia adicional compatível com o ciclo de vida útil do dispositivo, visando garantir a proteção do investimento.

Para além de justificar o investimento em dispositivos mais robustos, dos quais se espera maior durabilidade, a extensão de garantia dos dispositivos se justifica também por permitir melhor planejamento de renovação do parque – que recomendamos ocorrer a cada 4 anos.

#### 6.4.4 Formato e níveis de serviço para prestação da garantia técnica

Para definição dos prazos e atendimento, avaliamos a composição e densidade territorial segundo sua divisão por regiões geográficas:

Tabela 45: Composição das regiões geográficas brasileiras.

Região	Dados geográficos
<b>1</b> Sudeste	Estados: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo Área: 924.620,678 km² População: 84.847.187 habitantes Densidade: 91,76 hab./km² PIB: R\$ 3.917.485 milhões PIB per capita: R\$ 40.321,68 IDH: 0,795 (alto) Rodovias pavimentadas (km): 63.544 – 0,79 km/mil hab (IPEA, 2006)



Região		Dados geográficos
2	Sul	Estados: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul Área: 576.774,310 km <sup>2</sup> População: 29.933.315 habitantes Densidade: 51,9 hab./km PIB: R\$ 1.195.550.000 PIB per capita: R\$ 40.181 IDH: 0,777 (alto) Rodovias pavimentadas (km): 40.544 – 1,46 km/mil hab (IPEA, 2006)
3	Centro-Oeste	Estados: Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e Distrito Federal Área: 1.606.403,506 km <sup>2</sup> População: 16.287.809 habitantes Densidade: 10,14 hab./km <sup>2</sup> PIB: R\$ 542,632 bilhões PIB per capita: R\$35.653,48 IDH: 0,789 (alto) Rodovias pavimentadas (km): 24.226 – 1,74 km/mil hab (IPEA, 2006)
4	Nordeste	Estados: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe Área: 1.554.291,744 km <sup>2</sup> População: 54.644.582 habitantes Densidade: 35,16 hab./km <sup>2</sup> PIB: R\$ 1.004.828,000 mil PIB per capita: R\$15.779,11 IDH: 0,710 alto Rodovias pavimentadas (km): 53.037 – 0,99 km/mil hab (IPEA, 2006)
5	Norte	Estados: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins Área: 3.853.676,948 km <sup>2</sup> População: 17.349.619 habitantes Densidade: 4,5 hab./km <sup>2</sup> PIB: R\$ 387,5 bilhões PIB per capita: R\$ 21.313,93 IDH: 0,730 (alto) Rodovias pavimentadas (km): 14.928 – 0,97 km/mil hab (IPEA, 2006)

Logo, se percebe que em termos de extensão territorial, as regiões se posicionam da seguinte forma, da maior para a menor extensão: Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul. Já a distribuição populacional nesse território (densidade) posiciona as regiões na seguinte ordem, da menor para a maior densidade: Norte, Centro-Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste. Em termos de cobertura rodoviária, considerando a extensão pavimentada, temos a seguinte ordenação, da menor para a maior cobertura: Norte, Centro-Oeste, Sul, Nordeste e Sudeste.

Nota-se que a região com maior extensão territorial é a que conta com menor cobertura rodoviária (Região Norte). Assim nos parece razoável definir prazos de atendimento mais longos para essas regiões – haja visto a necessidade de maior tempo de percurso para chegar aos municípios. Portanto, considerando esses aspectos, nos parece racional propor o seguinte agrupamento para fins de definição dos prazos de atendimento para os serviços de garantia e suporte técnico:

- Área I: composta pelos Estados das regiões Sudeste (ES, MG, RJ e SP) e Sul (PR, SC e RS);
- Área II: composta pelos Estados das regiões Centro-Oeste (GO, MT e MS e DF) e Nordeste (AL, BA, CE, MA, PB, PI, PE, RN e SE); e
- Área III: composta pelos Estados da região Norte (AC, AP, AM, PA, RO, RR e TO).

O serviço de assistência técnica deve ser prestado observando os seguintes prazos de atendimento (níveis de serviço):

Tabela 46: Necessidade de níveis mínimos de serviço para suporte e garantia.

Região		Prazos de atendimento (primeiro atendimento)
SLA-1	Sudeste	Capitais, regiões metropolitanas e municípios localizados a até 250 Km da capital mais próxima
	Sul	Municípios localizados entre 250 Km a até 500 Km da capital mais próxima



Região		Prazos de atendimento (primeiro atendimento)	
		Municípios localizados a mais de 500 Km da capital mais próxima	Até 15 (quinze) dias corridos
SLA-2	Centro-Oeste Nordeste	Capitais, regiões metropolitanas e municípios localizados a até 250 Km da capital mais próxima	Até 7 (sete) dias corridos
		Municípios localizados entre 250 Km a até 500 Km da capital mais próxima	Até 14 (quatorze) dias corridos
		Municípios localizados a mais de 500 Km da capital mais próxima	Até 21 (vinte e um) dias corridos
SLA-3	Norte	Capitais e regiões metropolitanas	Até 7 (sete) dias corridos
		Municípios localizados a até 250 Km da capital mais próxima	Até 14 (quatorze) dias corridos
		Municípios localizados entre 250 Km a até 500 Km da capital mais próxima	Até 21 (vinte e um) dias corridos
		Municípios localizados a mais de 500 Km da capital mais próxima	Até 28 (vinte e oito) dias corridos

A definição dos prazos considera, ainda, a necessidade de garantir a disponibilidade dos dispositivos para uso efetivo, sem grandes períodos de indisponibilidade que possam prejudicar o êxito dos projetos e/ou frustrar o atendimento das necessidades de negócio (cfe. item 4.1b do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023). A proposta de prazos também foi objeto de consulta pública, não havendo manifestação negativa do mercado em relação à sua composição.

#### 6.4.5 Acompanhamento da execução da garantia técnica

Considerando as limitações técnicas, de capacidade e de competência, para fins de Garantia Técnica, o FNDE (órgão gerenciador) não deverá ser responsável pela execução e/ou intermediação de nenhuma ação – sendo os fluxos/demandas tratadas exclusivamente entre o(s) fornecedor(es)/fabricante(s) e o(s) contratante(s)/usuário(s).

Entendemos que ao FNDE, como órgão gerenciador do registro de preços, cabe tão somente atestar/monitorar o cumprimento das obrigações relacionada à(s) Ata(s) de Registro de Preços firmada(s) pela(s) respectiva(s) contratada(s)/fabricante(s) e zelar pela adoção das medidas legais e administrativas em caso de eventual não cumprimento das obrigações assumidas.

## 6.5 Necessidade de infraestrutura local mínima

Na condição de ação de assistência técnica, entendemos que cumpre, essencialmente, aos entres contratantes planejar suas adesões e construir/adequar seus respectivos projetos educacionais/pedagógicos para viabilizar/justificar a aquisição dos dispositivos desejados.

No entanto, a UNESCO em seu estudo sobre integração de TICs em escolas<sup>82</sup> considera a infraestrutura como “pré-requisito fundamental para garantir efeitos positivos do uso de TICs na educação, contemplando desde conectividade e quantidade de computadores por alunos até ambientes virtuais utilizados pela escola”.

Assim, considerando a grande materialidade do processo e, principalmente, a adequação entre os princípios da efetividade, da eficiência e da eficácia, sugerimos que sejam observados os seguintes requisitos no que se refere à exigência de um conjunto de critérios e recomendações técnicas e pedagógicas, incluindo a previsão de infraestrutura local mínima adequada, para melhor aplicação/utilização dos dispositivos:

Tabela 47: Necessidades de adequação dos ambientes.

Item da Demanda		Necessidade mínima de Infraestrutura Local
1	Dispositivo tipo desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altamente necessário possuir infraestrutura local estável de alimentação elétrica (110/220v), responsabilizando-se por eventuais necessidades de instalação de novos pontos de energia e rede para alimentação e conectividade dos dispositivos.</li> <li>Necessário possuir disponibilidade de conexão à internet (altamente recomendado para atendimento das necessidades preconizadas).</li> <li>Desejável que a velocidade da conexão local atenda aos parâmetros de referência da Resolução CENEC nº 02/2024.</li> </ul>
2	Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação administrativa e pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altamente necessário possuir infraestrutura local estável de alimentação elétrica (110/220v), responsabilizando-se por eventuais necessidades de instalação de novos pontos de energia e rede para alimentação e conectividade dos dispositivos.</li> <li>Necessário possuir disponibilidade de conexão à internet (altamente recomendado para atendimento das necessidades preconizadas).</li> <li>Desejável possuir e/ou adotar ferramentas(s) e/ou plataforma(s) digital(is) de uso pedagógico para potencializar a aplicação dos dispositivos (no caso de aplicação pedagógica).</li> <li>Desejável que a velocidade da conexão local atenda aos parâmetros de referência da Resolução CENEC nº 02/2024.</li> </ul>
3	Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação educacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altamente necessário possuir infraestrutura local estável de alimentação elétrica (110/220v), responsabilizando-se por eventuais necessidades de instalação de novos pontos de energia para alimentação dos dispositivos e/ou dos gabinetes de recarga</li> <li>Altamente necessário possuir disponibilidade de conexão à internet (indispensável ao atendimento das necessidades preconizadas)</li> <li>Desejável possuir projeto pedagógico que contemple a utilização dos dispositivos pelos estudantes – incluindo a definição de escolha do tipo de equipamento e das tecnologias embarcadas.</li> <li>Desejável que a velocidade da conexão local atenda aos parâmetros de referência da Resolução CENEC nº 02/2024.</li> </ul>
4	Gabinete (estação) de recarga móvel para dispositivos eletrônicos (notebooks, laptops e tablets) para aplicação em ambientes escolares	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altamente necessário possuir infraestrutura local estável de alimentação elétrica (110/220v), responsabilizando-se por eventuais necessidades de instalação de novos pontos de energia para alimentação do equipamento.</li> <li>Não recomendável para locais com excesso de barreiras físicas (considerando a baixa mobilidade do equipamento).</li> <li>Possuir e/ou ter adquirido dispositivos em quantidade compatível à capacidade do equipamento.</li> </ul>

### 6.5.1 Análise da situação de infraestrutura mínima dos estabelecimentos educacionais

De forma geral, considerando os dados do Censo Escolar 2023, as redes possuem os seguintes níveis de infraestrutura local mínima com relação à existência de energia elétrica adequada:

Tabela 48: Situação de infraestrutura mínima da rede pública de educação básica.

Rede	Estabelecimentos	Energia Elétrica		Conectividade Sem conectividade
		Energia Adequada	Sem energia adequada	
Municipal	107.425	103.826	2.149	6.929
Estadual	29.783	29.263	423	809
Geral	137.208	133.089	2.572	7.738

<sup>82</sup> CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Notas Técnicas #13: Avaliação de projetos e políticas de TICs educacionais. São Paulo: CIEB, 2018.

A partir desses dados é possível extrair que, aproximadamente, 97% dos estabelecimentos públicos de educação básica possui fornecimento adequado de energia elétrica enquanto cerca de 5,6% não possuem conectividade à internet. Aprofundando esses dados por regiões geográficas, temos que:

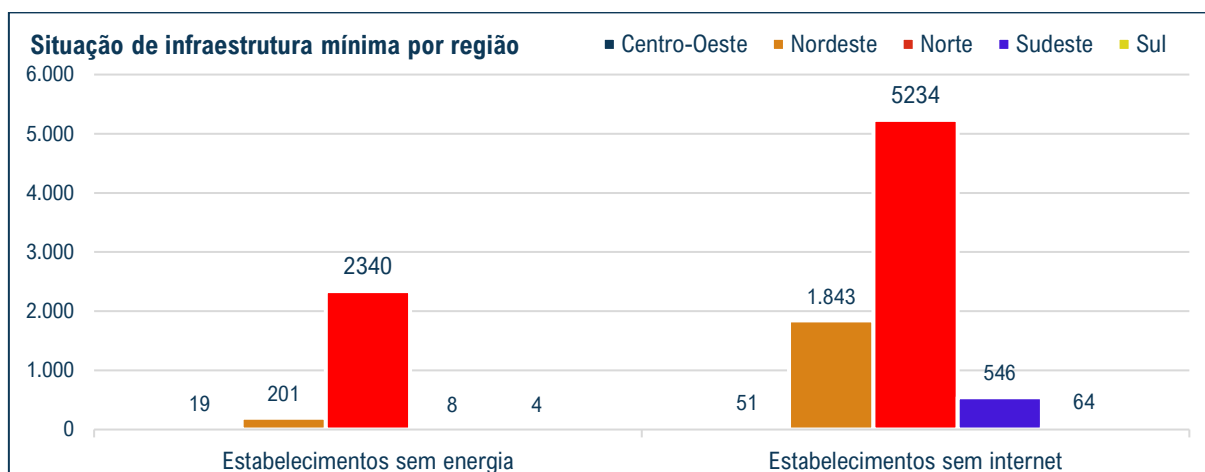
Tabela 49: Situação de infraestrutura mínima por região e por rede.

Região	Rede	Estabelecimentos	Energia Elétrica		Conectividade Sem conectividade
			Energia adequada	Sem energia adequada	
Centro-Oeste	Municipal	5.097	5.063	15	47
	Estadual	2.694	2.682	4	4
	Geral	7.791	7.745	19	51
Nordeste	Municipal	42.757	42.578	164	1.729
	Estadual	6.441	6.403	37	114
	Geral	49.198	6.446	201	1.843
Norte	Municipal	16.260	12.882	1966	4.704
	Estadual	4.019	3.559	374	530
	Geral	20.279	16.441	2.340	5.234
Sudeste	Municipal	29.328	29.323	1	422
	Estadual	10.901	10.892	7	124
	Geral	40.229	40.215	8	546
Sul	Municipal	13.983	13.980	3	27
	Estadual	5.728	5.727	1	37
	Geral	19.711	19.707	4	64

Considerando essa composição regional, nota-se que os estabelecimentos educacionais localizados nas regiões Norte e Nordeste tem menores níveis de infraestrutura mínima do que aqueles de outras regiões:

Região	Total unidades	Unidades sem energia	Unidades sem energia	Unidades sem internet	Unidades sem internet
Centro-Oeste	7.791	19	0,24%	51	0,65%
Nordeste	49.198	201	0,41%	1.843	3,75%
Norte	20.279	2.340	11,54%	5.234	25,81%
Sudeste	40.229	8	0,02%	546	1,36%
Sul	19.711	4	0,02%	64	0,32%

Figura 36: Situação de infraestrutura mínima por região.



## 7 ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

A definição da estimativa de demanda foi elaborada para cada uma das alternativas identificadas, incluindo equipamentos e bens necessários ao funcionamento da solução – abrangendo instalação, customização e migração de equipamentos ou informações, caso aplicável. Cabe ressaltar que, mesmo quando se tratar de aquisições de bens, pode haver serviços de instalação ou configuração envolvidos, capacitações necessárias e/ou licenças de software exigidas.

Uma vez escolhida a alternativa mais adequada para a solução, passamos à descrição do objeto, com a completude

necessária, abrangendo todos os elementos da solução a contratar, separados em itens. Para cada item devem ser indicados os quantitativos exatos ou estimados correspondentes, de acordo com as suas respectivas unidades.

## 7.1 Análise de dados estatísticos Censo Escolar

Nos itens a seguir apresentamos algumas informações sumarizadas sobre a rede pública de educação básica, com foco nos dados das redes estaduais e municipais.

### 7.1.1 Estabelecimentos educacionais por rede

Segundo dados do Censo 2023, a rede pública brasileira de Educação Básica conta com 137.208 estabelecimentos educacionais ativos – sendo 107.425 da rede municipal e 29.783 da rede estadual:

Tabela 50: Educação Básica - estabelecimentos por UF e por rede (Censo Escolar 2023 - INEP).

UF	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTALS
AC	860	609	1.469
AL	2.040	313	2.353
AM	4.321	757	5.078
AP	403	384	787
BA	12.071	1.062	13.133
CE	5.146	754	5.900
DF	0	700	700
ES	2.233	408	2.641
GO	2.533	965	3.498
MA	9.221	1.073	10.294
MG	8.438	3.459	11.897
MS	989	354	1.343
MT	1.575	675	2.250
PA	8.668	987	9.655
PB	3.107	635	3.742
PE	4.770	1.059	5.829
PI	3.040	640	3.680
PR	5.258	2.104	7.362
RJ	5.443	1.284	6.727
RN	2.110	587	2.697
RO	636	408	1.044
RR	462	376	838
RS	4.844	2.345	7.189
SC	3.881	1.279	5.160
SE	1.252	318	1.570
SP	13.214	5.750	18.964
TO	910	498	1.408
<b>Totais:</b>	<b>107.425</b>	<b>29.783</b>	<b>137.208</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Considerando a distribuição por regiões geográficas esses números são os seguintes:

Tabela 51: Educação Básica - estabelecimentos por região geográfica (Censo Escolar 2023 - INEP).

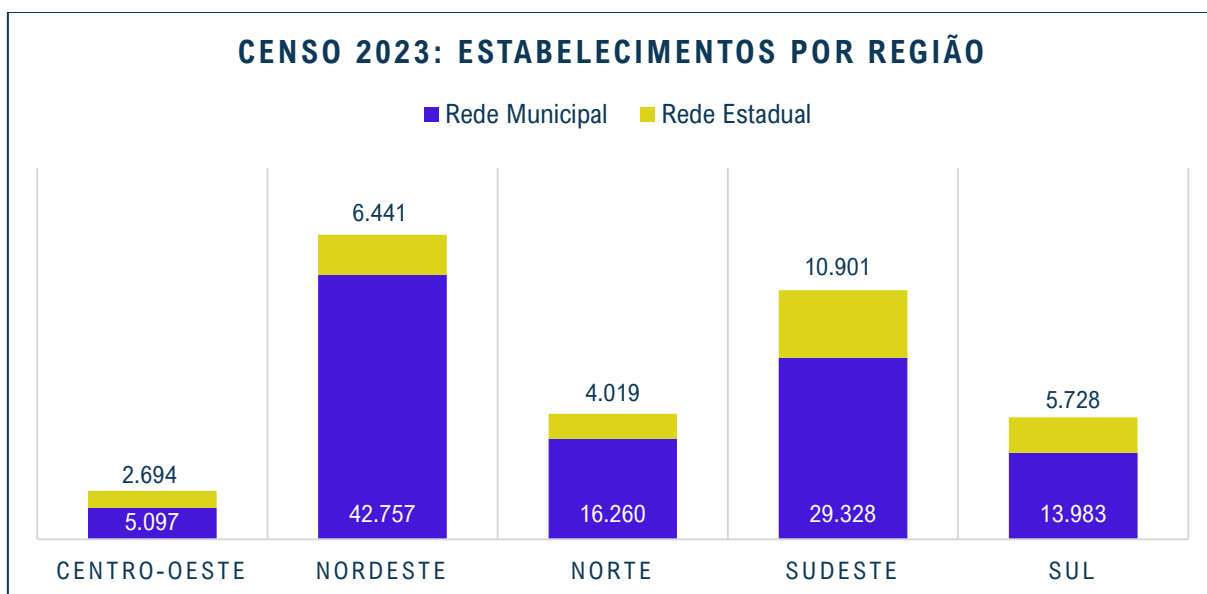
REGIÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
<b>Centro-Oeste</b>	5.097	2.694	7.791
<b>Nordeste</b>	42.757	6.441	49.198
<b>Norte</b>	16.260	4.019	20.279

REGIÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
Sudeste	29.328	10.901	40.229
Sul	13.983	5.728	19.711
<b>BRASIL</b>	<b>107.425</b>	<b>29.783</b>	<b>137.208</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Esses dados mostram que a Região Nordeste concentra a maior parte dos estabelecimentos públicos de Educação Básica (35,8%) seguida pela Região Sudeste (29,3%):

Figura 37: Gráfico - Estabelecimentos educacionais por região geográfica (Censo Escolar 2023).



No que se refere à distribuição das escolas por zoneamento, se localizadas em áreas urbanas ou rurais, temos que as escolas urbanas representam 62,5% do total de unidades enquanto as escolas rurais representam 37,5%. Em números de unidades temos o seguinte:

Tabela 52: Distribuição de escolas por zoneamento.

LOCALIZAÇÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
Urbana	60.919	24.213	85.132
Rural	45.788	5.295	51.083
<b>BRASIL</b>	<b>106.707</b>	<b>29.508</b>	<b>136.215</b>

Fonte: Painel de Estatísticas Gerais do Censo Escolar 2023, INEP.

Nas redes municipais as escolas rurais respondem por 42,9% das unidades e nas redes estaduais essa participação é de apenas 17,9%.

### 7.1.2 Matrículas

Em termos de quantidade de matrículas, a rede municipal também responde pela maioria dos estudantes: são 23.319.818 na rede municipal e 14.180.891 na rede estadual – totalizando 37.500.709 matrículas na rede pública:

Tabela 53: Educação Básica - matrículas por UF e por rede (Censo Escolar 2023 - INEP)

UF	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAIS
AC	96.130	139.704	235.834
AL	579.114	171.008	750.122
AM	620.650	421.864	1.042.514
AP	78.801	109.122	187.923
BA	2.160.105	679.936	2.840.041

UF	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAIS
CE	1.331.455	392.816	1.724.271
DF	0	431.669	431.669
ES	523.323	216.220	739.543
GO	699.073	467.897	1.166.970
MA	1.352.045	308.457	1.660.502
MG	1.817.606	1.629.756	3.447.362
MS	376.732	186.917	563.649
MT	435.188	331.014	766.202
PA	1.453.371	491.473	1.944.844
PB	553.806	204.106	757.912
PE	1.082.028	539.212	1.621.240
PI	537.072	198.306	735.378
PR	1.087.821	893.657	1.981.478
RJ	1.673.436	685.035	2.358.471
RN	399.329	199.137	598.466
RO	161.994	177.050	339.044
RR	84.379	78.127	162.506
RS	1.006.820	738.749	1.745.569
SC	871.805	528.116	1.399.921
SE	261.215	148.751	409.966
SP	3.875.202	3.672.009	7.547.211
TO	201.318	140.783	342.101
<b>Totais:</b>	<b>23.319.818</b>	<b>14.180.891</b>	<b>37.500.709</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Considerando a distribuição de matrículas por regiões geográficas, esses números são os seguintes:

Tabela 54: Educação Básica - estabelecimentos por região geográfica (Censo Escolar 2023 - INEP).

REGIÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
<b>Centro-Oeste</b>	1.510.993	1.417.497	2.928.490
<b>Nordeste</b>	8.256.169	2.841.729	11.097.898
<b>Norte</b>	2.696.643	1.558.123	4.254.766
<b>Sudeste</b>	7.889.567	6.203.020	14.092.587
<b>Sul</b>	2.966.446	2.160.522	5.126.968
<b>BRASIL</b>	<b>23.319.818</b>	<b>14.180.891</b>	<b>37.500.709</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Nessa abordagem, a Região Sudeste concentra o maior percentual de matrículas (39,6%) seguida pela Região Nordeste com 29,5%.

No que se refere à distribuição das matrículas por zoneamento, se efetivas em escolas urbanas ou rurais, temos que as matrículas em escolas urbanas representam 86,2% do total de matrículas enquanto as matrículas em escolas rurais representam 13,8%. Em números de unidades temos o seguinte:

Tabela 55: Distribuição de matrículas por zoneamento.

LOCALIZAÇÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
<b>Urbana</b>	18.974.050 (86,2%)	13.364.079 (41,3%)	32.338.128 (86,2%)
<b>Rural</b>	4.345.768 (13,8%)	816.812 (15,8%)	5.162.580 (13,8%)
<b>BRASIL</b>	<b>23.319.817</b>	<b>14.180.890</b>	<b>37.500.708</b>



Fonte: Pannel de Estatísticas Gerais do Censo Escolar 2023, INEP.

Nota-se que maior participação das redes municipais no que se refere ao percentual de matrículas em unidades escolares rurais: 84,2% do total de matrículas desse grupo – reflexo da representativa dessa unidade no provimento de escolas rurais.

### 7.1.3 Docentes

Segundo os dados do Censo 2023 existiam na rede pública de Educação Básica cerca de 2,25 milhões docentes – a maioria deles (1,4 milhão) na rede municipal:

Tabela 56: Educação Básica - docentes por UF e por rede (Censo Escolar 2023 - INEP).

UF	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTALS
AC	5.076	6.642	11.718
AL	28.579	8.332	36.911
AM	34.084	24.171	58.255
AP	4.260	6.497	10.757
BA	121.573	30.077	151.650
CE	79.570	20.818	100.388
DF	0	20.736	20.736
ES	39.095	14.649	53.744
GO	34.510	20.121	54.631
MA	91.293	19.348	110.641
MG	127.218	105.922	233.140
MS	25.441	13.717	39.158
MT	20.747	19.001	39.748
PA	75.794	19.893	95.687
PB	32.335	13.646	45.981
PE	52.596	22.855	75.451
PI	34.643	15.510	50.153
PR	82.855	69.574	152.429
RJ	96.469	45.258	141.727
RN	21.655	10.227	31.882
RO	7.970	7.976	15.946
RR	4.294	4.449	8.743
RS	75.553	47.555	123.108
SC	63.183	39.068	102.251
SE	14.880	7.727	22.607
SP	264.062	182.523	446.585
TO	11.102	8.155	19.257
<b>Totais:</b>	<b>1.448.837</b>	<b>804.447</b>	<b>2.253.284</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Considerando a distribuição por regiões geográficas, novamente, as Regiões Sudeste e Nordeste reúnem a maior quantidade de docentes em Educação Básica – sendo que a primeira responde por 38,8% do total e a segunda por 27,7%. Em números gerais, o Censo 2023 indica que o Brasil possui, em média, 13,6 docentes por escola e 20,3 matrículas por docente. Considerando a distribuição por regiões geográficas esses números são os seguintes:

Tabela 57: Proporção de docentes por matrícula, por região (Censo Escolar 2023 - INEP).

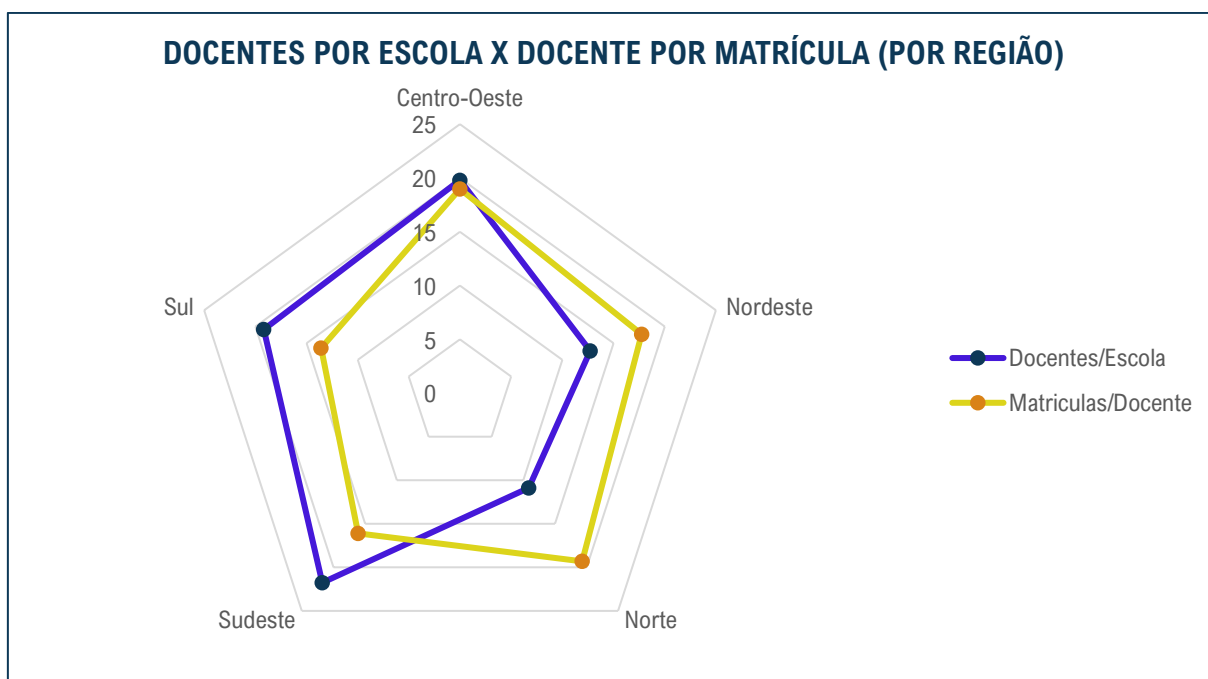
REGIÃO	ESTABELECIMENTOS	MATRÍCULAS	DOCENTES	DOCENTES/ESCOLA	MATRÍCULAS/DOCENTE
<b>Centro-Oeste</b>	7.791	2.928.490	154.273	19,80	18,98
<b>Nordeste</b>	49.198	11.097.898	625.664	12,72	17,74
<b>Norte</b>	20.279	4.254.766	220.363	10,87	19,31

REGIÃO	ESTABELECIMENTOS	MATRÍCULAS	DOCENTES	DOCENTES/ESCOLA	MATRÍCULAS/DOCENTE
Sudeste	40.229	14.092.587	875.196	21,76	16,10
Sul	19.711	5.126.968	377.788	19,17	13,57
<b>BRASIL</b>	<b>137.208</b>	<b>37.500.709</b>	<b>2.253.284</b>	<b>16,42</b>	<b>16,64</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Vê-se que a maior proporção de docentes por estabelecimento escolar de Educação Básica está na Região Sudeste, com 21,7 docentes por escola.

Figura 38: Gráfico - Comparativo de docentes por escola e por matrículas, por região (Censo Escolar 2023).



#### 7.1.4 Gestores escolares

Considerando os dados do Censo Escolar 2023, há na rede pública de educação básica cerca de 150 mil profissionais atuando nas áreas de gestão escolar e coordenação pedagógica – a maioria (97,8 mil) atuando na rede municipal:

Tabela 58: Educação Básica - gestores escolares por UF e por rede (Censo 2023)

UF	REDE MUNICIPAL		REDE ESTADUAL		SUBTOTAL
	GESTORES ESCOLARES	COORDENADORES	GESTORES ESCOLARES	COORDENADORES	
AC	224	109	266	146	<b>745</b>
AL	1.086	1.156	276	149	<b>2.667</b>
AM	724	217	673	27	<b>1.641</b>
AP	145	167	156	185	<b>653</b>
BA	9.842	3.671	940	188	<b>14.641</b>
CE	1.253	1.168	756	106	<b>3.283</b>
DF	0	0	1.028	748	<b>1.776</b>
ES	356	2.822	104	1.069	<b>4.351</b>
GO	735	2.157	842	1.359	<b>5.093</b>
MA	3.251	1.872	697	308	<b>6.128</b>
MG	5.554	2.400	3.506	860	<b>12.320</b>
MS	280	1.023	269	423	<b>1.995</b>
MT	203	239	18	751	<b>1.211</b>

UF	REDE MUNICIPAL		REDE ESTADUAL		SUBTOTAL
	GESTORES ESCOLARES	COORDENADORES	GESTORES ESCOLARES	COORDENADORES	
PA	3.903	1.401	42	18	5.364
PB	1.749	646	541	383	3.319
PE	2.089	1.942	769	196	4.996
PI	782	941	296	519	2.538
PR	2.064	813	1.832	607	5.316
RJ	4.624	6.236	1.097	682	12.639
RN	1.563	950	1.052	203	3.768
RO	500	159	395	298	1.352
RR	186	142	71	236	635
RS	3.684	856	4.142	444	9.126
SC	1.318	656	1.489	368	3.831
SE	172	152	22	37	383
SP	9.322	9.824	9.678	10.407	39.231
TO	300	186	340	214	1.040
	55.909	41.905	31.297	20.931	150.042

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Considerando a distribuição por regiões geográficas, as quantidades totais de profissionais de gestão escolar (gestor escolar e coordenador) são os seguintes:

Tabela 59: Educação Básica – Gestores escolares por região geográfica (Censo 2023).

REGIÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
Centro-Oeste	4.637	5.438	10.075
Nordeste	34.285	7.438	41.723
Norte	8.363	3.067	11.430
Sudeste	41.138	27.403	68.541
Sul	9.391	8.882	18.273
BRASIL	97.814	52.228	150.042

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

### 7.1.5 Profissionais de apoio administrativo

Considerando os dados do Censo Escolar 2023, existem cerca de 319,4 mil profissionais de apoio administrativo nos estabelecimentos da rede pública de Educação Básica – dentre bibliotecários, secretários escolares e profissionais administrativos – a maioria deles (196,6 mil) atuando na rede municipal:

Tabela 60: Educação Básica – profissionais administrativos por UF e por rede (Censo 2023).

UF	REDE MUNICIPAL			REDE ESTADUAL			SUBTOTAL
	BIBLIOTECÁRIOS	SECRETARIOS	ADMINISTRATIVOS	BIBLIOTECÁRIOS	SECRETARIOS	ADMINISTRATIVOS	
AC	114	138	511	291	223	617	1.894
AL	409	976	3.899	58	244	579	6.165
AM	380	1.135	2.919	608	738	1.473	7.253
AP	93	233	480	435	201	933	2.375
BA	1.611	7.388	13.699	160	435	2.610	25.903
CE	2.035	3.876	6.002	268	749	1.221	14.151
DF	0	0	0	574	895	1.363	2.832
ES	438	832	2.181	9	619	1.215	5.294

UF	REDE MUNICIPAL			REDE ESTADUAL			SUBTOTAL
	BIBLIOTECÁRIOS	SECRETARIOS	ADMINISTRATIVOS	BIBLIOTECÁRIOS	SECRETARIOS	ADMINISTRATIVOS	
GO	759	1.983	3.205	787	923	2.015	9.672
MA	655	2.871	9.462	169	373	1.188	14.718
MG	3.786	5.790	8.592	7.852	3.342	16.024	45.386
MS	359	951	1.583	134	354	1.160	4.541
MT	219	1.095	1.046	497	651	1.585	5.093
PA	1.177	3.861	8.955	19	820	317	15.149
PB	425	1.313	2.847	386	564	1.348	6.883
PE	1.809	2.104	7.355	877	815	1.392	14.352
PI	254	1.721	2.745	268	607	1.889	7.484
PR	694	4.130	2.507	1.391	1.862	7.649	18.233
RJ	1.733	2.704	9.777	1.108	760	1.340	17.422
RN	943	1.206	2.668	783	376	1.553	7.529
RO	168	503	417	513	306	989	2.896
RR	44	268	399	302	136	636	1.785
RS	1.626	2.691	3.135	900	2.429	569	11.350
SC	834	2.225	3.036	360	1.769	982	9.206
SE	59	422	2.133	55	318	660	3.647
SP	1.857	6.086	16.429	2.679	3.889	23.843	54.783
TO	308	655	764	445	383	943	3.498
Totais	22.789	57.157	116.746	21.928	24.781	76.093	319.494

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

Considerando a distribuição por regiões geográficas esses números são os seguintes:

Tabela 61: : Educação Básica – profissionais administrativos por região geográfica (Censo 2023).

REGIÃO	REDE MUNICIPAL	REDE ESTADUAL	SUBTOTAL
<b>Centro-Oeste</b>	11.200	10.938	22.138
<b>Nordeste</b>	80.887	19.945	100.832
<b>Norte</b>	23.522	11.328	34.850
<b>Sudeste</b>	60.205	62.680	122.885
<b>Sul</b>	20.878	17.911	38.789
<b>BRASIL</b>	<b>196.692</b>	<b>122.802</b>	<b>319.494</b>

Fonte: 3\_ETP\_Estimativa\_Demanda\_Memórias\_09042024/Resumo\_Censo\_UF

### 7.1.6 Dispositivos de Tecnologia

Considerando os dados extraídos da edição 2023 do Censo Escolar, há registro da seguinte quantidade de computadores em escolas da rede pública de educação básica estadual e municipal por tipo e por UF (com base nas variáveis QT\_COMPT\_PORTATIL\_ALUNO e QT\_DESKTOP\_ALUNO):

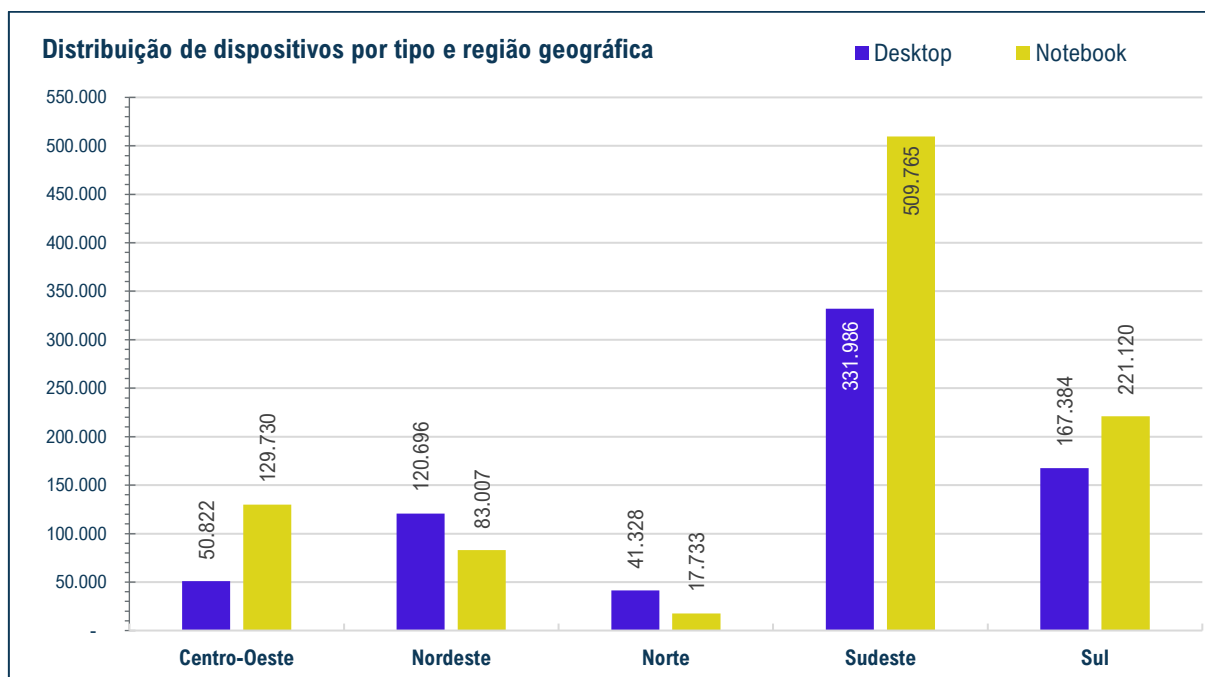
Tabela 62: Educação Básica – dispositivos de tecnologia por UF e por rede (Censo 2023)

UF	REDE MUNICIPAL		REDE ESTADUAL		SUBTOTAL
	COMPUTADOR PORTÁTIL	DESKTOP	COMPUTADOR PORTÁTIL	DESKTOP	
AC	241	294	350	1.560	2.445
AL	3.506	2.505	650	2.431	9.092
AM	2.222	3.551	2.853	4.662	13.288
AP	111	229	105	948	1.393

UF	REDE MUNICIPAL		REDE ESTADUAL		SUBTOTAL
	COMPUTADOR PORTÁTIL	DESKTOP	COMPUTADOR PORTÁTIL	DESKTOP	
BA	16.492	15.891	9.478	11.476	53.337
CE	14.044	9.488	2.235	19.929	45.696
DF	0	0	1.750	8.068	9.818
ES	10.236	8.915	28.485	4.286	51.922
GO	10.662	9.412	56.843	9.000	85.917
MA	2.402	5.575	935	2.745	11.657
MG	30.440	31.393	10.536	74.668	147.037
MS	2.465	6.584	1.155	6.762	16.966
MT	3.706	6.202	53.149	4.794	67.851
PA	1.624	7.068	73	9.601	18.366
PB	6.595	6.018	1.091	6.564	20.268
PE	13.581	6.099	2.257	10.302	32.239
PI	1.707	3.125	2.399	4.580	11.811
PR	20.206	24.777	46.172	59.466	150.621
RJ	18.342	19.456	21.513	9.304	68.615
RN	2.227	4.172	1.154	4.022	11.575
RO	2.116	2.194	3.006	6.378	13.694
RR	661	272	393	745	2.071
RS	61.953	23.968	55.102	27.743	168.766
SC	31.811	16.406	5.876	15.024	69.117
SE	1.323	1.203	931	4.571	8.028
SP	129.578	76.428	260.635	107.536	574.177
TO	1.034	1.857	2.944	1.969	7.804
	<b>389.285</b>	<b>293.082</b>	<b>572.070</b>	<b>419.134</b>	<b>1.673.571</b>

Considerando a divisão por regiões, temos os seguintes totais por tipo de dispositivo e região:

Figura 39: Gráfico - Distribuição de computadores por tipo e região geográfica (Censo Escolar 2023).



Considerando uma avaliação da distribuição de dispositivos de tecnologia por matrícula na rede pública de educação, temos o seguinte cenário:

Tabela 63: Proporção de computadores por matrícula na rede pública de educação.

Região	Desktop	Notebook	Total	Matrículas	Proporção Dispositivo / Matrícula
Centro-Oeste	50.822	129.730	180.552	2.928.490	0,0617
Nordeste	120.696	83.007	203.703	11.097.898	0,0184
Norte	41.328	17.733	59.061	4.254.766	0,0139
Sudeste	331.986	509.765	841.751	14.092.587	0,0597
Sul	167.384	221.120	388.504	5.126.968	0,0758
<b>Total Geral:</b>	<b>712.216</b>	<b>961.355</b>	<b>1.673.571</b>	<b>37.500.709</b>	<b>0,0446</b>

## 7.2 Análise das demandas no Plano de Ações Articuladas - PAR

Conforme apresentado no item “necessidades de negócio”, temos os seguintes equipamentos compondo essa aquisição:

- Dispositivo tipo desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia;
- Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação administrativa e educacional;
- Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação educacional; e
- Gabinete (estação) de recarga móvel para dispositivos eletrônicos (notebooks) para aplicação em ambientes escolares.

Neste sentido, o 4º Plano de Ações Articuladas (PAR4) se constitui uma referência da demanda dos entes para compra de dispositivos, que somada indica uma demanda no quantitativo de 3.052.072 desktops, 26.374.420 notebooks e laptops educacionais e 649.494 gabinetes de recarga móvel, conforme informado pelo Ministério da Educação no documento de formalização da demanda.

Essa informação aponta para a necessidade de investimentos na compra de dispositivos eletrônicos para uso pedagógico e justifica o esforço do Ministério da Educação e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) de elaboração desta Ata de Registro de Preços.

Todavia, considerando que a demanda indicada pelos entes por meio do Plano de Ações Articuladas se trata de uma solicitação auto declaratória de investimento via recursos federais, considera-se necessário aprofundamento da metodologia de cálculo e, de forma complementar, uma consulta aos entes federados quanto à expectativa de aquisição. Essa medida buscou evitar o uso de uma informação que poderia estar superestimada, considerando que a demanda manifesta via PAR não necessariamente coincide com a demanda dos entes para compras com recursos próprios – caso específico da pretendida Ata de Registro de Preços. Por essa razão, os dados oriundos das demandas do PAR não serão abordados para fins de cálculos da estimativa de demanda.

## 7.3 Consulta às redes quanto à expectativa de aquisição com recursos próprios

As redes municipais e estaduais de ensino cadastradas no âmbito do PAR4 receberam do Ministério da Educação o **Ofício Circular nº 08/2024/SEB**, assinado pela Secretária de Educação Básica e pela Presidente do FNDE, solicitando que indicassem sua demanda de aquisição com recursos próprios dos seguintes dispositivos:

- Dispositivo tipo desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia;
- Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação administrativa e educacional; e
- Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação educacional.

Levando em consideração os desafios técnicos que implicam a estimativa de uma demanda que seja justificável para fins pedagógicos, a Coordenação-Geral de Tecnologia e Inovação (CGTI/DAGE/SEB/MEC) elaborou uma planilha referência com uma estimativa de demanda calculada para cada uma das redes municipais e estaduais de educação, para que servisse de apoio para as redes no momento de cálculo e indicação de sua demanda de aquisição. Esta planilha foi encaminhada como Anexo ao Ofício Circular nº 8.

Por meio da consulta, as redes municipais e estaduais de educação tinham a opção de indicar se concordavam com a demanda calculada pelo MEC ou se gostariam de apresentar um outro quantitativo de dispositivos. Para a



submissão de sua resposta à consulta, as redes também tiveram que indicar a ciência de que a aquisição via Ata de Registro de Preços seria realizada com recursos próprios.

O MEC recebeu 1.049 respostas ao formulário, que após a limpeza para respostas duplicadas, restaram 955 respostas válidas, sendo:

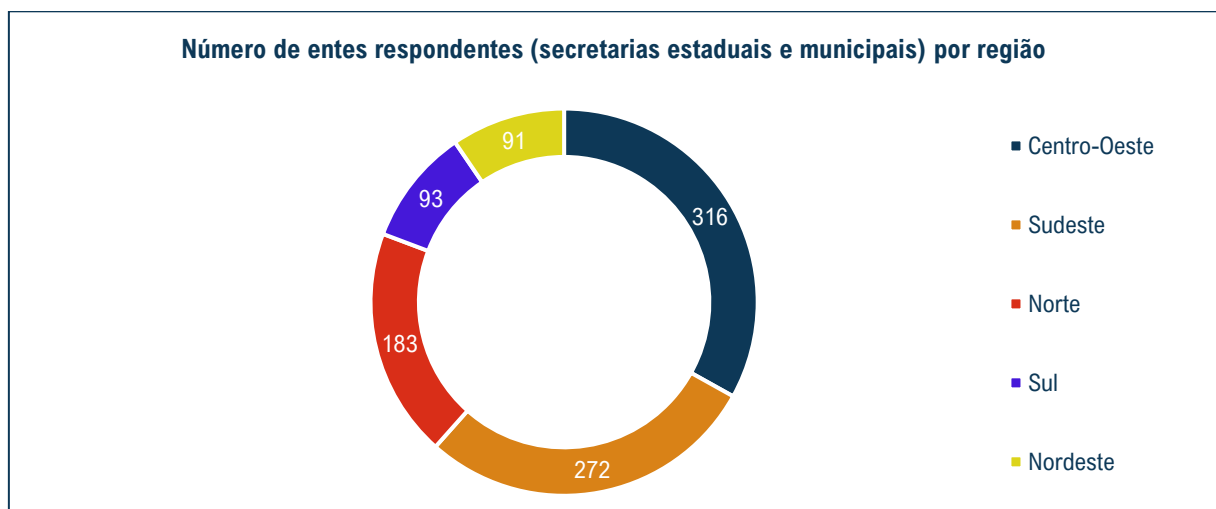
- a) 937 respostas da rede municipal dos 5.568 municípios listados no Censo 2023 (16,8% de alcance); e
- b) 18 respostas da rede estadual das 27 UFs listadas no Censo 2023 (66,6% de alcance).

A regra de exclusão de respostas duplicadas foi aplicada da seguinte forma:

- c) Regra 1: Considerar a resposta enviada pelo cargo hierarquicamente superior; e
- d) Regra 2: No caso de respostas enviadas pelo mesmo ponto focal, considerar a última resposta enviada (resposta mais recente).

Segundo a distribuição regional do volume de respostas, as regiões Centro-Oeste (316 respostas) e Sudeste (272) respostas foram as que tiveram maior número de participações:

Figura 40: Gráfico - Número de entes respondentes por região geográfica.



Das 955 respostas válidas, 645 redes concordaram com a estimativa de demanda de referência calculada pelo MEC e 310 redes apresentadas um quantitativo diferente (a memória de cálculo desse parâmetro é apresentada nos tópicos a seguir, separadamente para cada item da contratação).

A seguir, a lógica de cálculo da demanda estimada pelo MEC para as redes municipais e estaduais de ensino será apresentada, seguida da análise da demanda expressa pelos entes em resposta à consulta realizada.

Ainda, sobre a estimativa da demanda de referência calculada pelo MEC, considerou-se o contexto de cada estabelecimento de ensino da educação básica, de forma que a demanda do ente é a soma da demanda calculada para todas as suas escolas públicas ativas<sup>83</sup>:

- a) Foco nas escolas públicas das redes “estadual” e “municipal”: desconsideram-se as chaves “escolas privadas” e “rede federal” da variável TP\_DEPENDENCIA do Censo Escolar; e
- b) Foco nas escolas ativas: considera-se apenas as “escolas em funcionamento” da variável TP\_SITUACAO\_FUNCIONAMENTO do Censo Escolar.

Tabela 64: Quantidade de escolas ativas - rede pública estadual e municipal.

UF	Municipal	Estadual	Subtotal
AC	860	609	1469
AL	2040	313	2353
AM	4321	757	5078
AP	403	384	787
BA	12071	1062	13133

<sup>83</sup> Fonte: Planilha “escolas\_a\_ativas\_rede\_nivel\_ensino.xlsx” (Extração Censo 2023/FNDE).

UF	Municipal	Estadual	Subtotal
CE	5146	754	5900
DF	0	700	700
ES	2233	408	2641
GO	2533	965	3498
MA	9221	1073	10294
MG	8438	3459	11897
MS	989	354	1343
MT	1575	675	2250
PA	8668	987	9655
PB	3107	635	3742
PE	4770	1059	5829
PI	3040	640	3680
PR	5258	2104	7362
RJ	5443	1284	6727
RN	2110	587	2697
RO	636	408	1044
RR	462	376	838
RS	4844	2345	7189
SC	3881	1279	5160
SE	1252	318	1570
SP	13214	5750	18964
TO	910	498	1408
<b>Totais</b>	<b>107.425</b>	<b>29.783</b>	<b>137.208</b>

## 7.4 Detalhamento das memórias de cálculo

Para cada item da demanda o cálculo estimativo foi detalhado da seguinte forma:

CENÁRIO A	CENÁRIO B	CENÁRIO C
Estimativa de demanda considerando os parâmetros definidos pela SEB/MEC para <b>todas as unidades</b> da rede pública de educação básica estaduais e municipais	Estimativa de demanda considerando <b>apenas as unidades</b> da rede pública de educação básica estaduais e municipais que <b>responderam ao levantamento</b> realizado pela SEB/MEC	Estimativa de demanda considerando <b>aplicação de critérios de validação e harmonização</b> sobre a manifestação das unidades estaduais e municipais (Estimativa B criticada)
Fonte: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” abas “QT_PREVISTA_MUNICIPIOS” + “QT_PREVISTA_ESTADOS”	Fonte: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” aba “SÍNTESE” coluna: “QTDE_REAL_DESKTOPS”	Fonte: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” coluna: “QTDE_FINAL_DESKTOPS”

Os cálculos foram aplicados considerando os seguintes cenários condicionantes de referência:

- Todas as unidades ativas da rede pública de educação básica (variável “ativa” no Censo Escolar 2023) para definição do CENÁRIO A;
- Somente as unidades que responderam a consulta quanto à expectativa de adesão, para definição da demanda máxima desse conjunto, para definição CENÁRIO B; e
- Comparativo entre a Estimativa B e a Estimativa A para análise crítica da demanda (CENÁRIO C).

### 7.4.1 Dispositivo tipo desktop de aplicação administrativa, equipado com kit de acessórios multimídia

Tendo em vista que as atividades administrativas compõem um conjunto de ações-meio relacionadas aos processos de gestão educacional (como emissão de histórico, realização de matrículas, transferências, preenchimento de informações em sistemas, atendimento ao público e operacionalização de sistemas administrativos), entende-se que são ações consideradas de baixa mobilidade – de modo que são propícias à utilização de desktops.

Para o cálculo da demanda de referência para aquisição de desktops de aplicação administrativa, a partir dos dados

do Censo 2023, **consideradas apenas as unidades das redes públicas municipais e estaduais**, foi aplicada a seguinte metodologia:

Tabela 65: Desktops padrão: metodologia de cálculo aplicada.

1	2	3	4
Soma da quantidade de profissionais administrativos, bibliotecários e de secretariado escolar (por unidade da rede)	Subtração da quantidade de desktops já existentes (por unidade da rede)	Divisão do quantitativo apurado em 1 ( $Vr_{1A}$ ) pela quantidade de turnos de trabalho previsto (2 turnos), por unidade da rede	Divisão do quantitativo apurado em 3 ( $Vr_{3A}$ ) por 2, considerando a autonomia de escolha entre desktops e notebooks
Variáveis utilizadas (Censo):	Variáveis utilizadas (Censo):	Variáveis utilizadas (Censo):	Variáveis utilizadas (Censo):
QT_PROF_ADMINISTRATIVOS QT_PROF_BIBLIOTECARIO QT_PROF_SECRETARIO	QT_DESKTOP_ALUNO	Não há variável no Censo para esse parâmetro	Não há variável no Censo para esse parâmetro
Fórmulas aplicadas:	Fórmulas aplicadas:	Fórmulas aplicadas:	Fórmulas aplicadas:
$Vr_{1A} = (QT\_PROF\_ADMINISTRATIVOS + QT\_PROF\_BIBLIOTECARIO + QT\_PROF\_SECRETARIO)$	$Vr_{2A} = (Vr_{1A} - QT\_DESKTOP\_ALUNO)$	$Vr_{3A} = (Vr_{2A}/2)$	$Vr_{4A} = (Vr_{3A}/2)$
$Vr_{1A} = (192.839 + 44.717 + 81.938) = 319.839$	Cálculo efetuado por rede (ver ETAPAS 2 a 4)	$Vr_{3A} = (186.894/2) = 93.447$	$Vr_{4A} = (94.347/2) = 48.019$
<b>ETAPAS DO CÁLCULO E REGRAS ADICIONAIS APLICADAS <sup>84</sup>:</b>			
ETAPA 1	A partir dos dados do Censo 2023, no parâmetro 1 ( $Vr_{1A}$ ), foram somadas as variáveis QT_PROF_ADMINISTRATIVOS, QT_PROF_BIBLIOTECARIO e QT_PROF_SECRETARIO		
ETAPA 2	Os cálculos foram realizados por unidade escolar da rede (por município e por UF, individualmente), o que permite compreender a situação particular de cada unidade (a aplicação das regras considerando apenas as quantidades totais poderia levar à distorção dos cenários individuais).		
ETAPA 3	Caso o parâmetro 2 ( $Vr_{2A}$ ) resultasse em um valor NEGATIVO considerou-se que não há demanda para a respectiva unidade (essa regra tem por objetivo evitar que o resultado dessa unidade provocasse distorção na estimativa total).		
ETAPA 4	Caso o resultado da aplicação do parâmetro 2 ( $Vr_{2A}$ ) tenha sido MAIOR do que o resultado do parâmetro 1 ( $Vr_{1A}$ ) a unidade teve sua demanda contabilizada – procedendo-se a aplicação do parâmetro 3 ( $Vr_{3A}$ ) e, por fim, do parâmetro 4 ( $Vr_{4A}$ )		
ETAPA 5	A quantidade descontada no parâmetro 4 foi adicionada ao item de aquisição de notebooks de uso administrativo/pedagógico.		

#### 7.4.1.1 Cenário A: memória de cálculo da demanda geral.

Considerando a definição da demanda máxima geral estimada (todas as unidades ativas da rede pública de educação básica estaduais e municipais), temos o seguinte resultado:

Tabela 66: Desktop padrão - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A).

Desktops padrão: estimativa da demanda geral				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
1	Desktop Ultracompacto Padrão (uso administrativo)	40.754	7.265	48.019
FONTES	Rede Municipal: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” aba “QT_PREVISTA_MUNICIPIOS” – $\Sigma$ Coluna T (“Desktop Ultracompacto Padrão A1”); e Rede Estadual: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” aba “QT_PREVISTA_ESTADOS” $\Sigma$ Coluna S “Desktop Ultracompacto Padrão A1”.			

**Estimativa geral de demanda (todas as unidades ativas da rede pública): 48.019 desktops**

No cenário acima foram considerados os dados de 5.568 redes municipais e 27 redes estaduais. Se aplicado um recorte apenas das unidades das redes estaduais e municipais que responderam o levantamento de demanda (937 redes municipais e 18 redes estaduais), que representam 17% do público-alvo total, teríamos a seguinte estimativa

<sup>84</sup> Quando não citadas outras fontes, todos os dados que subsidiam as memórias de cálculo abaixo listadas estão sintetizados na Planilha “1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2” (as abas, colunas e filtros estão referenciados em cada item) – cujos dados foram consolidados a partir de extrações do Censo Escolar e das planilhas de apoio.

máxima, aplicados os mesmos parâmetros de cálculo:

Tabela 67: Desktop padrão - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A recortada).

Desktops padrão: estimativa da demanda (recorte com as unidades que responderam ao levantamento)				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
1	Desktop Ultracompacto Padrão (uso administrativo)	8.848	4.858	13.706
<b>Estimativa de demanda (unidades respondentes): 13.706 desktops</b>				
FONTE	Rede Municipal: "1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2" aba "Síntese_Geral" $\Sigma$ coluna "H" ("QT_PREVISTA_DESKTOP") com filtro "MUNICIPAL" na Coluna E (TP_DEPENDÊNCIA); e			
	Rede Municipal: "3_ETP_Estimativa_Demanda_Memória_09042024.xlsx" aba "Síntese_Geral" $\Sigma$ coluna "H" ("QT_PREVISTA_DESKTOP") com filtro "ESTADUAL" na Coluna E (TP_DEPENDÊNCIA);			

Considerando que essa estimativa desconta o número de equipamentos já existentes, não abrangendo eventual necessidade de renovação desse parque, entendemos que se trata de um parâmetro altamente conservador. Porém, para ampliar tal estimativa seriam necessários estudos não disponíveis no momento, como, por exemplo, levantamento da situação do parque computacional administrativo das unidades abrangidas.

#### 7.4.1.2 Cenário B: memória de cálculo da expectativa de aquisição pelas redes.

Para essa estimativa as redes tinham duas possibilidades: concordar com o quantitativo proposto pelo MEC/FNDE (definido conforme metodologia explicada no item anterior) ou discordar e apresentar sua própria demanda (de acordo com critérios individuais não controlados), sendo que:

- 639 unidades da rede municipal e 6 unidades da rede estadual concordaram com o valor pré-calculado; e
- 298 unidades municipais e 12 unidades da rede estadual não concordaram com o valor pré-calculado.

Assim, após a consolidação da consulta formal às redes estaduais e municipais, a demanda manifesta por esse grupo, conforme detalhamento abaixo, de acordo com suas respectivas escolhas, foi de 48.943 desktops.

Tabela 68: Desktop padrão - expectativa total de aquisição pelas redes (Cenário B).

Desktops padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios									
Item	Descrição	Situação	Rede Municipal		Rede Estadual		Estimativa (Municipal + Estadual)		
1	Desktop Ultracompacto Padrão (uso administrativo)	Concorda com valor pré-calculado PROPOSTO	PROPOSTO	5.444	PROPOSTO	1.316	PROPOSTO	6.760	
		Discorda do valor pré-calculado	PROPOSTO	3.404	PROPOSTO	3.542	PROPOSTO	6.946	
			SOLICITADO	19.244	SOLICITADO	22.939	SOLICITADO	42.183	
			DIFERENÇA	+ 15.840 (+465%)	DIFERENÇA	+ 19.397 (+647%)	DIFERENÇA	+ 35.237 (+507%)	
			Demanda total das redes (Concorda + Discorda)		24.688		24.255		48.943
		Diferença (Estimativa MEC X Demanda)		+15.840 (170%)		+ 19.397 (200%)		+ 35.237 (257%)	
Expectativa total de aquisições (manifestação das redes): 48.943 desktops (+ 257% em relação à estimativa MEC)									

Essas informações se baseiam nas seguintes indicações de fontes:

FONTES	Rede Municipal: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” aba “Síntese” coluna J (“QT_REAL_DESKTOPS”) com filtro “MUNICIPAL” na Coluna E (TP_DEPENDÊNCIA);
	Rede Estadual: Rede Municipal: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2” aba “Síntese” coluna J (“QT_REAL_DESKTOPS”) com filtro “ESTADUAL” na Coluna E (TP_DEPENDÊNCIA);

O valor pré-calculado utilizou como base os cálculos realizados para obtenção da demanda total estimada (Cenário A), conforme detalhado na **Tabela 67** acima.

#### 7.4.1.3 Cenário C: memória de cálculo da demanda criticada.

No caso das unidades das **redes que não concordaram** com o quantitativo proposto, tendo optado por registrar seus próprios quantitativos, considerando a diferença entre as propostas e visando eliminar possíveis distorções, foi aplicada uma crítica de compatibilidade dessa demanda apresentada em relação à metodologia proposta. A regra de crítica aplicada foi a seguinte:

Tabela 69: Desktop padrão - Regras de crítica da demanda (Cenário C).

REGRA		CRÍTICA	RESULTADO
SE (QTDE_DISCORDA) $\leq$ (QT_PREVISTA_DESKTOPS)		FACTÍVEL	MANTÉM VALOR “QT_DISCORDA_DESKTOPS”
SE (QTDE_DISCORDA) $>$ (QT_PREVISTA_DESKTOPS)		FALSO	ASSUME VALOR “TETO DESKTOP”
PARÂMETRO UTILIZADO PARA DEFINIÇÃO DO VOLUME (SE FALSO)			
TETO DESKTOP = $\sum$ (QT_PROF_ADMINISTRATIVOS, QT_PROF_BIBLIOTECARIO, QT_PROF_SECRETARIO)			
FONTES	QTDE_DISCORDA: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “Síntese”, Coluna “I” (QT_DISCORDA_DESKTOPS); e		
	TETO DESKTOP: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “Síntese”, Coluna “K” (SOMA (QT_PROF_ADMINISTRATIVOS, QT_PROF_BIBLIOTECARIO, QT_PROF_SECRETARIO)).		

Na consolidação dessa crítica foram identificadas 116 respostas (3 redes estaduais e 113 municipais) em que o quantitativo de desktops foi superior ao somatório de QT\_PROF\_ADMINISTRATIVOS, QT\_PROF\_BIBLIOTECARIO e QT\_PROF\_SECRETARIO. Nesses casos, considerou-se apenas o volume até valor da soma de QT\_PROF\_ADMINISTRATIVOS, QT\_PROF\_BIBLIOTECARIO e QT\_PROF\_SECRETARIO (TETO) – uma vez que entendemos possível o provisionamento de 01 (um) equipamento por profissional, independentemente da quantidade de turnos e/ou existência de mais turnos, por exemplo, caso a rede disponha de recursos para tal estratégia. No caso das redes que manifestaram concordância com o volume sugerido pela metodologia do MEC (Cenário A) foi mantido o quantitativo apresentado nessa previsão (Planilha “1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2”, aba “Síntese” Coluna “J” – “QT\_REAL\_DESKTOPS”).

Ao final, os quantitativos foram ajustados resultando na seguinte estimativa final de demanda, considerando apenas o universo das unidades que participaram do levantamento de intenção de aquisição. Assim, de forma comparativa, considerando as diferenças entre os cenários, temos o seguinte:

Tabela 70: Desktop Padrão – Resumo de cálculo da demanda criticada (Cenário C).

Desktop padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios					
Item	Descrição		Rede Estadual	Rede Municipal	Expectativa Total
1	Desktop Padrão (uso administrativo)	CENÁRIO A	38.176	7.252	45.428
		CENÁRIO B	24.255	24.688	48.943
		CENÁRIO C	<b>11.574</b>	<b>15.466</b>	<b>27.040</b>
		DIFERENÇA C/B	-12.681 (-52%)	-9.222 (-37%)	-21.903 (-44%)

Desktop padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios				
Item	Descrição	Rede Estadual	Rede Municipal	Expectativa Total
<b>Expectativa total de aquisições pelas redes (com recursos próprios): 27.040 desktops padrão</b>				
FONTE	Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, sendo:			
	<b>Cenário A:</b> abas “QT_PREVISTA_MUNICIPIOS” – Coluna T (“Desktop Ultracompacto Padrão A1”) e “QT_PREVISTA_ESTADOS” coluna S (“Desktop Ultracompacto Padrão A1”);			
	<b>Cenário B:</b> aba “Síntese” coluna J (“QT_REAL_DESKTOPS”); e			
	<b>Cenário C:</b> aba “Síntese” coluna M (“QT_FINAL_DESKTOPS”).			

Em nenhum dos cenários de mensuração da demanda para desktops foi considerado o uso desse tipo de dispositivos para aplicação pedagógica (uso por alunos ou estruturação de laboratórios fixos), dadas as necessidades de negócio definidas (parâmetros pedagógicos de uso de tecnologias educacionais).

#### 7.4.2 Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação administrativa e educacional

No contexto de cálculo de demanda de referência para aquisição de dispositivo portátil tipo notebook de aplicação administrativa e educacional considerou-se que as atividades pedagógicas realizadas pelos professores, coordenadores pedagógicos e profissionais da gestão escolar demandam mobilidade – para que possam acontecer em espaços fora da sala de aula ou em organizações distintas do espaço escolar (organização em grupos, por exemplo) – por essa razão a estimativa de quantidade para esses profissionais considera apenas o uso de equipamentos portáteis (no caso, os notebooks).

Para o cálculo da demanda de referência para aquisição de notebooks de aplicação administrativa e pedagógica, a partir dos dados do Censo 2023, foi aplicada a seguinte **metodologia**:

Tabela 71: Notebooks padrão: metodologia de cálculo aplicada.

1	2	3	4
Contabilização de 1 (um) notebook para cada profissional na coordenação pedagógica e na equipe de gestão, tendo em vista o uso constante para pesquisas, revisão de documentos, análise de dados;	Contabilização de 1 (um) notebook para cada 10 (dez) professores, garantindo-se que, além do tempo de uso em sala, todos os professores consigam ter ao menos 2 (duas) horas-aulas semanais de uso do equipamento	Contabilização de 1 (um) notebook para cada kit de aluno (QT_KITS_ALUNO) <sup>85</sup>	Adição do quantitativo resultante da divisão do volume total de desktops administrativos (opção desktop/notebook), conforme Parâmetro 4 (Vr <sub>4A</sub> ) da Tabela 55.
Variáveis utilizadas (Censo):	Variáveis utilizadas (Censo):	Variáveis utilizadas (Censo):	Variáveis utilizadas (Censo):
QT_PROF_COORDENADOR QT_PROF_GESTAO	QT_DOC_BAS	Não foram utilizadas variáveis do Censo nesse parâmetro	Não foram utilizadas variáveis do Censo nesse parâmetro
Fórmulas aplicadas:	Fórmulas aplicadas:	Fórmulas aplicadas:	Fórmulas aplicadas:
(QT_PROF_COORDENADOR + QT_PROF_GESTAO)	(QT_DOC_BAS/10)	QTDE_KITS_ALUNO	Cfe. Tabela 55
REGRAS ADICIONAIS APLICADAS:			
REGRA 1	Para escolas exclusivamente de educação infantil (30.187 unidades na rede municipal) e 109 na rede estadual), não foi projetada disponibilização de Kits para alunos na unidade escolar nem para uso docente – neste caso só foram considerados dispositivos para o uso da coordenação pedagógica e da equipe de gestão escolar.		

##### 7.4.2.1 Cenário A: memória de cálculo para o quantitativo máximo estimado.

Aplicando a metodologia de cálculo proposta temos a seguintes estimativa de demanda geral, considerando todas

<sup>85</sup> A quantidade de kits para alunos na unidade escolar não é uma variável contida no Censo Escolar e sim um dado estimado internamente pela área requisitante.



as unidades públicas estaduais e municipais constante no Censo Escolar 2023:

Tabela 72: Notebooks padrão - Memória de Cálculo MEC/FNDE (Cenário A).

Notebook padrão: memória de cálculo geral (todas as unidades públicas ativas constantes no Censo 2023)			
Variáveis:	Vr <sub>1B</sub> QT_USO_ADMINISTRATIVO	Vr <sub>2B</sub> QTDE_USO_PEDAGOGICO	Subtotal por Rede Vr <sub>1B</sub> + Vr <sub>2B</sub>
Rede Municipal	40.754	337.133	377.887
Rede Estadual	7.265	186.688	193.953
Subtotal	48.019	523.821	571.840

**Necessidade máxima estimada para notebooks padrão (uso administrativo e pedagógico): 571.840 notebooks**

FONTES	<b>Vr<sub>1B</sub></b> = "1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2", aba "QT_PREVISTA_MUNICIPIOS" ∑ coluna "U" (Notebook Clamshell Padrão Administrativo) + aba "QT_PREVISTA_ESTADOS" ∑ coluna "T" (Notebook Clamshell Administrativo).
	<b>Vr<sub>2B</sub></b> = "1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2", aba "QT_PREVISTA_MUNICIPIOS" ∑ coluna "V" (Notebook Clamshell Pedagógico) + aba "QT_PREVISTA_ESTADOS" ∑ coluna "U" (Notebook Clamshell Pedagógico).

Também a partir da mesma metodologia, considerando apenas o recorte da demanda máxima para as unidades que responderam ao levantamento realizado, temos o seguinte quantitativo estimado:

Tabela 73: Notebooks padrão - Memória de Cálculo MEC/FNDE (Cenário A filtrado).

Notebooks padrão: memória de cálculo para as unidades que responderam o levantamento	
Variáveis:	Subtotal por Rede
Rede Municipal	93.238
Rede Estadual	129.900
Total (Rede Municipal + Rede Estadual)	<b>223.138</b>

**Necessidade estimada para notebooks padrão (respondentes): 223.138 notebooks**

FONTES	<b>Rede Municipal</b> = "1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2", aba "SÍNTESE" ∑ coluna "N" (QT_PREVISTA_NOTEBOOK_CONV) com filtro "Municipal" na Coluna "E" (TP_DEPENDENCIA).
	<b>Rede Estadual</b> = "1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2", aba "SÍNTESE" ∑ coluna "N" (QT_PREVISTA_NOTEBOOK_CONV) com filtro "Estadual" na Coluna "E" (TP_DEPENDENCIA).

#### 7.4.2.2 Cenário B: memória de cálculo da expectativa de aquisição pelas redes.

Considerando aos dados resultantes da consulta às redes, contabilizando apenas a demanda das unidades respondentes, temos que o quantitativo total para esse grupo é de 180.267 dispositivos.

Tabela 74: Notebooks padrão - demanda de aquisição pelas redes (Cenário B).

Notebooks padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
1	Notebook Convencional Padrão (uso administrativo e pedagógico)	91.744	88.523	180.267

**Expectativa total de aquisições (com recursos próprios): 180.267 Notebooks Convencionais**

Notebooks padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
FONTES	<b>Rede Municipal</b> = “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “SÍNTESE_GERAL” $\sum$ coluna P (“QT_REAL_NOTEBOOK_CONV”) com filtro “Municipal” na Coluna “E” (TP_DEPENDENCIA).			
	<b>Rede Estadual</b> = “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “SÍNTESE_GERAL” $\sum$ coluna P (“QT_REAL_NOTEBOOK_CONV”) com filtro “Municipal” na Coluna “E” (TP_DEPENDENCIA).			

#### 7.4.2.3 Cenário C: memória de cálculo da demanda criticada.

Após análise de compatibilidade entre a demanda estimada pelo MEC/FNDE e o levantamento de expectativa de aquisição pelas redes estaduais e municipais, foram aplicados critérios de análise de compatibilidade (crítica da demanda). A crítica foi aplicada sobre os quantitativos informados pelas redes que discordaram do volume previsto na metodologia elaborada pelo MEC.

No caso dos notebooks para uso administrativo e pedagógico foi avaliada a compatibilidade da demanda com o quantitativo de profissionais de gestão existentes e a quantidade de kits para alunos indicada – adicionando o volume descontado no item anterior (desktop), uma vez que a rede pode fazer opção entre desktop e notebook para aplicação administrativa.

Quando a crítica resultou em valor “FACTÍVEL” foi mantida a quantidade indicada pela rede e quando a crítica resultou em valor “FALSO” considerou-se como a demanda da rede o valor do TETO da soma QT\_DOC\_BAS, QT\_PROF\_COORDENADOR e QT\_PROF\_GESTAO, ainda que esse valor fosse superior à estimativa do MEC, considerando a premissa de que a rede possa adotar a política de alocação de dispositivo por docente, coordenador pedagógico e gestor escolar – desde que possua recursos próprios para tal finalidade. Assim, temos:

Tabela 75: Notebook padrão - Regras de crítica da demanda (Cenário C).

REGRA		CRÍTICA	RESULTADO
SE (QT_DISCORDA_NOTEBOOK_CONV) $\leq$ (QT_PREVISTA_NOTEBOOK_CONV)		FACTÍVEL	MANTÉM VALOR “QT_DISCORDA_NOTEBOOK_CONV”
SE (QT_DISCORDA_NOTEBOOK_CONV) $>$ (QT_PREVISTA_NOTEBOOK_CONV)		FALSO	ASSUME VALOR “TETO NOTEBOOK”
PARÂMETRO UTILIZADO NO CÁLCULO DA CONDIÇÃO			
TETO NOTEBOOK = $\sum$ (QT_DOC_BAS + QT_PROF_COORDENADOR + QT_PROF_GESTAO)			
FONTES	QTDE_DISCORDA_NOTEBOOK_CONV: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “Síntese-Geral”, Coluna “O” (QT_DISCORDA_NOTEBOOK_CONV); e		
	TETO NOTEBOOK: Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “Síntese-Geral”, Coluna “Q” (SOMA (QT_DOC_BAS + QT_PROF_COORDENADOR + QT_PROF_GESTAO)).		

Na consolidação, foram identificadas 31 respostas (2 redes estaduais e 29 municipais) em que o quantitativo de notebooks nessa categoria foi superior ao somatório de QT\_DOC\_BAS, QT\_PROF\_COORDENADOR e QT\_PROF\_GESTAO. Nesses casos, considerou-se como a demanda da rede o valor do teto da soma QT\_DOC\_BAS, QT\_PROF\_COORDENADOR e QT\_PROF\_GESTAO, considerando a premissa de que a rede pode adotar a política de um computador por docente, coordenador pedagógico e gestor escolar. Após aplicação dessas críticas, os quantitativos foram ajustados resultando na seguinte estimativa final de demanda:

Tabela 76: Notebooks padrão – demanda criticada (Estimativa C).

Notebooks padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
2	Notebook Convencional Padrão (uso administrativo e pedagógico)	86.329	62.971	149.300
FONTES	<b>Rede Municipal:</b> Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “Síntese-Geral”, $\sum$ Coluna “S” (QT_FINAL_NOTEBOOK_CONV) com filtro “MUNICIPAL” na Coluna “E” (TP_DEPENDENCIA); e			
	<b>Rede Estadual:</b> Planilha “1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2”, aba “Síntese-Geral”, $\sum$ Coluna “S” (QT_FINAL_NOTEBOOK_CONV) com filtro “ESTADUAL” na Coluna “E” (TP_DEPENDENCIA).			

Notebooks padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total

**Expectativa total de aquisições (com recursos próprios): 149.300 Notebooks Padrão**

De forma comparativa, em relação aos cenários, temos o seguinte:

Tabela 77: Notebook Padrão - resumo de cálculo da demanda criticada (Estimativa C).

Desktop padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios					
Item	Descrição		Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
1	Notebook Convencional Padrão (uso administrativo e pedagógico)	CENÁRIO A (7.4.2.1)	377.887	193.953	<b>571.840</b>
		CENÁRIO B (7.4.2.2)	88.523	91.744	<b>180.267</b>
		CENÁRIO C (7.4.2.3)	62.971	86.329	<b>149.300</b>
		DIFERENÇA C/B	-25.552 (-28%)	-5.415 (-6%)	-30.967 (-17%)

Em nenhum dos cenários de mensuração da demanda para **notebooks convencionais** foi considerado o uso desse tipo de dispositivos para aplicação pedagógica (uso por alunos ou estruturação de laboratórios fixos), dadas as necessidades de negócio definidas (parâmetros pedagógicos de uso de tecnologias educacionais) que direcionam para uso de notebooks educacionais – demanda analisada a seguir.

#### 7.4.3 Dispositivo portátil tipo notebook de aplicação educacional

Os notebooks com vocação de uso educacional são equipamentos destinados ao uso pelos estudantes das redes públicas municipais e estaduais de ensino. A estimativa da demanda para esses equipamentos adota como premissa a interação pedagógica mínima de uma aula dupla por semana (2 horas-aula/semana) para cada estudante/turma – preferencialmente de forma individual. Dessa forma, garante-se uma rotina mínima de uso, de forma a permitir ao estudante o desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital e ao uso de recursos educacionais digitais.

Embora, considerando o princípio da liberdade de cátedra, compreendamos ser possível que as redes desenvolvam outros formatos de interação para uso dos recursos educacionais digitais, com base em seus projetos pedagógicos e coerentes com as suas realidades orçamentárias, para o estabelecimento de uma metodologia de dimensionamento da demanda nacional se fez necessário o estabelecimento de um critério padrão de horas mínimas de uso (no caso 2 horas-aula/semana) para quantificar o número de equipamentos necessários em função dos níveis educacionais, da quantidade de turmas e da quantidade de alunos por turma.

Esse critério padrão de interação considerou a variação da necessidade de uso conforme a etapa escolar, conforme descreve-se a seguir:

Tabela 78: Relação padrão de interação x necessidade de uso por etapa.

<b>EDUCAÇÃO INFANTIL</b>	<p>A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Infantil <u>não traz habilidades que abordem direta ou explicitamente a utilização de tecnologia</u>. Por sua vez, o anexo de Normas de Computação na Educação Básica traz competências e habilidades destinadas às crianças de 0-6 anos relacionadas à exploração e vivências com tecnologia, deixando claro, porém, que essas podem ser realizadas tanto de forma <u>plugada como desplugada</u>. Além disso, a recomendação atual da Organização Mundial de Saúde é de adoção de tempo máximo de tela para crianças de até 5 anos de <u>1 hora por dia</u>. Diante desse cenário, esse estudo opta por não adotar como imprescindível a utilização de equipamentos nesta etapa de ensino, motivo pelo qual a etapa <u>não será contabilizada no âmbito desse processo</u>.</p>
--------------------------	--

ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS	Para essa etapa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz competências e habilidades que <u>demandam algum nível de contato com tecnologias</u> , especialmente no desenvolvimento de habilidades em pensamento computacional, letramento e cidadania digital e reconhecimento e diferenciação de tecnologias digitais. Conforme disposto nas necessidades de negócio, nessa idade, os estudantes ainda estão em fase de alfabetização, nem sempre familiarizados com letras impressas como aquelas presentes nos teclados convencionais dos notebooks, motivo pelo qual se identificou a melhor adequação do uso de equipamento conversível com tela sensível ao toque (touchscreen). Pensando na dinamicidade do ensino e na ampliação do leque de opções para estudantes e professores, entendeu-se que esses dispositivos teriam maior adequação para a etapa, permitindo que, conforme o processo de letramento avance, o educando tenha acesso a outras funcionalidades que sejam facilitadas pelo uso do teclado e do touchpad – por essa mesma razão (maior possibilidade de aproveitamento) também se afastou a possibilidade de contratação de tablets. Portanto, para essa etapa, foi contabilizado o uso mínimo de 2 horas-aula/semana em equipamentos que pudessem acompanhar o desenvolvimento pedagógico dos estudantes (partindo de interações mais simples até o uso de funcionalidades mais avançadas).
ENSINO FUNDAMENTAL (ANOS FINAIS) E ENSINO MÉDIO	Conforme disposto nas necessidades de negócio, nestas etapas as competências e habilidades previstas na BNCC envolvem realizar pesquisas e produzir textos extensos, o que aponta para a adoção lógica de notebooks em detrimento de outros equipamentos (como os tablets). Já não estando em fase de alfabetização, não se considera a necessidade de equipamentos com tela sensível ao toque (entende-se que o aluno é capaz de interagir de forma mais elaborada). Por outro lado, as competências e habilidades exigidas na BNCC e nos itinerários formativos do Ensino Médio passam a demandar interações mais avançadas com os equipamentos, motivo pelo qual ratifica-se que seriam mais adequados equipamentos com configurações de nível intermediário.
EJA e ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE	Embora não sejam o foco desse processo, os alunos da etapa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) estão contabilizados na etapa Ensino Fundamental e os alunos da etapa de Ensino Médio Profissionalizante estão contabilizados no âmbito da demanda como parte do Ensino Médio. Ambos considerando a correspondência de características pedagógicas.

Com base nesses padrões, a metodologia de dimensionamento da demanda de notebooks educacionais foi dividida em duas etapas: a primeira tendo como objetivo o estabelecimento do número de equipamentos por escola e a segunda para distribuição dos equipamentos por tipologia, de acordo com a quantidade de matrículas por etapa de ensino.

#### **Etapa 1:** definição da fórmula para estabelecimento de quantitativo de equipamentos por escola

Estabelecemos uma fórmula de cálculo para estabelecimento dos quantitativos de equipamentos por escola, assim como por rede de ensino e quantitativo total desta contratação. Primeiramente, é preciso destacar que a realização de ao menos uma aula dupla por semana com os equipamentos acarreta a definição de que cada unidade escolar deve possuir, ao menos, 1 (um) kit de dispositivos para cada 10 turmas, considerando-se o maior turno escolar, com base nos seguintes aspectos:

- De início, é preciso estabelecer a quantidade de aulas-horas duplas contidas em uma semana. Tomando como base a Lei de Diretrizes e Bases (L9394/1996), temos, no artigo 24, I, que a “a carga horária mínima anual será de oitocentas horas para o ensino fundamental e para o ensino médio, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver”.
- Isso significa dizer que temos, para as escolas de tempo parcial, a carga horária de 4 horas letivas diárias (800 horas anuais / 200 dias letivos). O tempo das horas aulas (conforme Parecer CNE/CEB nº 5/1997, aprovado em 7 de maio de 1997) pode ser organizado por cada estabelecimento de ensino, conforme a liberdade que lhes é atribuída, desde que ao final sejam contabilizadas as 800 horas letivas anuais. É costume, dentro dos estabelecimentos, adotar horas-aula que durem entre 45, 50 ou 60 minutos.
- Uma vez que a hora-aula não se confunde com a hora-relógio, em todas as situações acima, o máximo possível para aulas-duplas em um único dia letivo seria de 02 aulas. Mesmo com aulas mais

curtas, de 45 minutos, não se chega a atingir 03 aulas duplas ( $45 \times 6 = 270$  minutos, tempo acima dos 240 minutos padrão). Cabe o esclarecimento de que determinadas redes de ensino podem ter adotado horas letivas diárias superiores ao disposto na LDB, mas para fins de estabelecimento de demanda nacional, seguiremos com a métrica trazida pelo normativo.

- d) Diante disso, tem-se que a unidade escolar tem potencial de organizar duas aulas duplas diárias, portanto, 10 aulas duplas semanais. Como os mesmos dispositivos podem ser compartilhados pelas turmas da manhã, da tarde e da noite, chega-se à definição apresentada de que cada unidade escolar deve possuir, ao menos, 1 kit de dispositivos para cada 10 turmas.
- e) O fato de que os kits são compartilhados entre as turmas da manhã, da tarde e da noite leva à necessidade de se utilizar o maior turno escolar como régua de cálculo, a fim de que nenhum dos turnos fique descoberto.
- f) Assim, a definição do total de kits considera o número de turmas do maior turno escolar dividido por 10 (denominador que indica o total de turmas que conseguem partilhar o mesmo kit de modo que todas as turmas possam utilizar o equipamento ao menos uma vez por semana).

Em segundo lugar, é necessário estabelecer o tamanho de cada kit nas escolas. Aqui, considerou-se que a utilização dos equipamentos será individual e simultânea por todos os alunos da mesma turma<sup>86</sup>. Nesse sentido, para cumprir essa demanda, os kits deverão ser formados pelo quantitativo da maior turma da unidade escolar (independente de turno). Dessa forma, garante-se que, matematicamente, todas as demais turmas estejam cobertas. Assim, em resumo, tem-se a seguinte forma para estabelecer o quantitativo de equipamentos por unidade escolar:

FÓRMULA DE CÁLCULO DA QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS POR ESCOLA
Qtde de equipamentos por escola = $\{[\text{total de turmas (maior turno)} / 10] \times [\text{total de alunos (maior turma)}]\}$
EXEMPLO DE APLICAÇÃO
Unidade escolar com 20 turmas no turno matutino, 15 turmas no turno vespertino e 32 alunos na maior turma
Qtde de equipamentos = $\{[\text{total de turmas (maior turno)} / 10] \times [\text{total de alunos (maior turma)}]\}$
Qtde de equipamentos = $[(20 / 10) \times 32] = 2 \times 32 = 64$
Qtde de equipamentos = 64 dispositivos (2 kits com 32 equipamentos cada)

Nessa metodologia foram aplicadas os seguintes parâmetros e regras lógicas:

1	2	3	4
Desconsidera-se do cálculo os estabelecimentos de ensino exclusivamente da educação infantil (conforme justificado na Tabela 68)	Identifica-se o maior turno escolar e o número de turmas no maior turno escolar (dados solicitados ao INEP e que não estão publicados entre os microdados do Censo Escolar)	Identifica-se o número de alunos na maior turma da escola (dados solicitados ao INEP e que não estão publicados entre os microdados do Censo Escolar)	Divide-se o total de turmas do maior turno escolar por 10, para identificar a quantidade de kits necessários na unidade escolar (1 kit para cada 10 alunos) e multiplica-se a quantidade de kits necessários na unidade escolar pelo total de alunos da maior turma da escola e se obtém a demanda quantitativa estimada para cada unidade de ensino
REGRAS ADICIONAIS APLICADAS:			
REGRA 1	Se a demanda estimada para a unidade de ensino for menor que a variável QT_COMP_PORTATIL_ALUNO (Censo Escolar 2023) não haverá indicação do MEC para aquisição de dispositivos portáteis tipo notebooks para estudantes (necessidade = 0).		
REGRA 2	Se a demanda estimada para a unidade de ensino for maior que a variável QT_COMP_PORTATIL_ALUNO (Censo Escolar 2023), subtrai-se da demanda estimada para cada unidade de ensino, o quantitativo de dispositivos já existentes na unidade (QT_COMP_PORTATIL_ALUNO) e o resultado será o valor final		

<sup>86</sup> É possível que projetos pedagógicos prevejam usos menores (como uso compartilhados ou grupos maiores), no entanto, para fins de padronização do cálculo, utilizamos a referência de uso individual e simultâneo (uso autônomo).

1	2	3	4
	considerado na estimativa do MEC para essa unidade.		

**Etapa 2:** divisão do quantitativo total da contratação entre os tipos de equipamentos, de acordo com as necessidades pedagógicas de cada nível/etapa de ensino.

A partir da identificação da demanda total estimada, foi necessário estabelecer a distribuição por tipo de equipamento – considerando a recomendação de uso por ciclo/etapa:

NOTEBOOK EDUCACIONAL TIPO E1	NOTEBOOK EDUCACIONAL TIPO E2
Notebook educacional com chassi clamshell, conectividade Wi-Fi, sem tela touchscreen, com sistemas operacionais Google ChromeOS (E1-A) ou Windows 11 Pro Education (E1-B).	Notebook educacional com chassi conversível (2 em 1), conectividade Wi-Fi, com tela touchscreen, com sistemas operacionais Google ChromeOS (E2-A) ou Windows 11 Pro Education (E2-B).
Aplicabilidade recomendada	Aplicabilidade recomendada
ENSINO FUNDAMENTAL II anos finais (EF-II) ENSINO MÉDIO (EM) EJA Ensino Fundamental II (EJA-FII) EJA Ensino Médio (EJA-EM)	ENSINO FUNDAMENTAL I anos iniciais (EF-I) EJA Ensino Fundamental I (EJA-EF-I)

Fonte: Tabela 78: Relação padrão de interação x necessidade de uso por etapa.

Em números gerais, do total de 30.190.707 matrículas, registramos os seguintes quantitativos apurados por rede e por etapa/ciclo:

REDE MUNICIPAL		REDE ESTADUAL	
TOTAL DE MATRÍCULAS <sup>F1</sup> :		TOTAL DE MATRÍCULAS <sup>F2</sup> :	
16.382.693		13.808.014	
EF-I + EJA (EF-I) <sup>F3</sup>	EF-II + EM + EJA (EFII, EM) <sup>F4</sup>	EF-I + EJA (EF-I) <sup>F3</sup>	EF-II + EM + EJA (EFII, EM) <sup>F4</sup>
16.322.634	60.059	6.533.947	7.274.067
DISTRIBUIÇÃO MÉDIA (%) <sup>F7</sup>	DISTRIBUIÇÃO MÉDIA (%) <sup>F8</sup>	DISTRIBUIÇÃO MÉDIA (%) <sup>F9</sup>	DISTRIBUIÇÃO MÉDIA (%) <sup>F10</sup>
72%	27%	11%	89%

**Fontes:**

F1: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS" ∑ Coluna F ("Total de Matrículas");  
F2: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS" ∑ Coluna E ("Total de Matrículas");  
F3: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS" ∑ Colunas G, H, J e K;  
F4: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS" ∑ Colunas I e L;  
F5: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS" ∑ Colunas F, G, I e J;  
F6: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS" ∑ Colunas H e K;  
F7: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS" ∑ Coluna M  
F8: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS" ∑ Coluna N  
F9: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS" ∑ Coluna L; e  
F10: "4\_ETP\_Estimativa de Demanda\_Memória\_31102024.xlsx", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS" ∑ Coluna M;

De modo geral, considerando o somatório das redes municipais e estaduais, temos a seguinte distribuição de matrículas por ciclo/etapa:

- a) Ensino Fundamental I (anos iniciais): 22.856.581 de matrículas (75,7%); e
- b) Ensino Fundamental II (anos finais) e Ensino Médio: 7.334.126 de matrículas (24,3%).

Adiciona-se que, considerando a coexistência consolidada no mercado brasileiro de dois sistemas operacionais (Google ChromeOS e Windows 11 Pro Education), julgamos adequado e isonômico não haver qualquer recomendação de mérito do MEC/FNDE sobre essa escolha. De modo **coube exclusivamente às redes manifestar-se quanto à opção de escolha pelo sistema operacional**.

#### 7.4.3.1 Cenário A: memória de cálculo para o quantitativo máximo estimado.

Considerando a metodologia de cálculo apresentada, fundamentada essencialmente em torno da disponibilização de um quantitativo mínimo de equipamentos para que um projeto pedagógico de uso



de tecnologias educacionais seja eficiente e a distribuição de matrículas por ciclo/etapa de ensino, com base nos dados do Censo 2023, estamos os seguintes quantitativo de notebooks educacionais por tipo e por rede, tendo sido aplicada fórmula de arredondamento padrão para números inteiros:

Tabela 79: Notebook Educacional - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A).

Notebooks Educacionais: estimativa da demanda geral				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Subtotal por Tipo
3-4	Notebooks Educacionais Tipo E1 (EF-II e EM)	1.356.763 <sup>F1</sup>	119.958 <sup>F2</sup>	1.476.720
5-6	Notebooks Educacionais Tipo E2 (EF-I)	769.360 <sup>F3</sup>	902.854 <sup>F4</sup>	1.672.213
Subtotal por Rede <sup>87</sup> :		2.126.123	1.022.812	3.148.933

**Estimativa geral de demanda (todas as unidades ativas da rede pública): 3.148.935 notebooks educacionais**

#### Fontes:

F1: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS"  $\Sigma$  Coluna "P";  
F2: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS"  $\Sigma$  Coluna "O";  
F3: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS"  $\Sigma$  Coluna "Q"; e  
F4: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS"  $\Sigma$  Coluna "P".

Considerando a distribuição sumarizada por tipo de dispositivo, temos os seguintes quantitativos:

Tabela 80: Notebooks educacionais - estimativa de demanda máxima geral (Cenário A).

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTITATIVO
3/4	Notebook Educacional Tipo E1 (Clamshell) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio	<b>1.476.721 dispositivos</b> (46,9% da demanda total)
5/6	Notebook Educacional Tipo E2 (Conversível) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Iniciais	<b>1.672.214 dispositivos</b> (53,1% da demanda total)

Considerando o recorte de quantitativo estimado, segundo a metodologia proposta, para as unidades que responderam ao levantamento de intenção de compra, temos os seguintes quantitativos:

Tabela 81: Notebook Educacional - Memória de cálculo da demanda geral (Cenário A recortada).

Notebooks Educacionais: estimativa da demanda (recorte com as unidades que responderam ao levantamento)				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Subtotal por Tipo
3-4	Notebooks Educacionais Tipo E1 (EF-II e EM)	-	73.000	73.000
5-6	Notebooks Educacionais Tipo E2 (EF-I)	-	505.860	505.860
Subtotal por Rede:		0	578.860	578.860

#### Fontes:

F1: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS"  $\Sigma$  Coluna P c/ filtro "Sim" na coluna E;  
F2: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS"  $\Sigma$  Coluna "O" c/ filtro "Sim" na coluna D;  
F3: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_MUNICIPIOS"  $\Sigma$  Coluna "Q" c/ filtro "Sim" na coluna E;  
F4: "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "QT\_PREVISTA\_ESTADOS"  $\Sigma$  Coluna "P" c/ filtro "Sim" na coluna D.

### 7.4.3.2 Cenário B: memória de cálculo da expectativa de aquisição pelas redes.

Considerando aos dados da consulta às redes, a demanda manifesta para a aquisição de dispositivos educacionais foi a seguinte:

<sup>87</sup> Considerando que o quantitativo por tipo foi calculado em função da distribuição percentual das matrículas por ciclo/etapa de ensino e que os resultados nem sempre retornaram valores inteiros, foi aplicada fórmula padrão de arredondamento de valores para que os resultados não apresentassem casas decimais após a vírgula.

Tabela 82: Notebooks educacionais - expectativa de aquisição pelas redes (Cenário B).

Notebooks Educacionais: expectativa de aquisições com recursos próprios				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
E1	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio	39.438 <sup>F1</sup>	313.827 <sup>F5</sup>	353.265
	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio	178.153 <sup>F2</sup>	136.259 <sup>F6</sup>	314.412
E2	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Iniciais	58.069 <sup>F3</sup>	21.717 <sup>F7</sup>	79.786
	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Iniciais	281.264 <sup>F4</sup>	3.971 <sup>F8</sup>	285.235
Expectativa total de aquisições (com recursos próprios):		556.924	475.774	1.032.698

**Fontes:**
**Rede Municipal**

**F1:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "V" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F2:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "V" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

**F3:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "Y" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F4:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "Y" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

**Rede Estadual**

**F5:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "V" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F6:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "V" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

**F7:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "Y" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F8:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" > Coluna "Y" (QT\_REAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

### 7.4.3.3 Cenário C: memória de cálculo da demanda criticada.

Após estimativa do quantitativo máximo e consulta às redes, para os casos em que a rede manifestou discordância com a metodologia de cálculo de referência e apresentou quantitativos próprios, os valores manifestados foram objeto de análise crítica – visando compatibilizar a volumetria final com a metodologia de cálculo proposta e eliminar eventuais distorções, tendo sido aplicados os seguintes critérios de crítica da demanda, **por tipo de equipamento**:

REGRA	CRÍTICA	RESULTADO
SE (QTDE_DISCORDA) ≤ (QT_PREVISTA)	FACTÍVEL	MANTÉM VALOR "QT_DISCORDA"
SE (QTDE_DISCORDA) > (QT_PREVISTA_DESKTOPS) ≤ (QT_MAT_BAS)	FACTÍVEL	MANTÉM VALOR "QT_DISCORDA"
SE (QTDE_DISCORDA) > (QT_PREVISTA_DESKTOPS) > (QT_MAT_BAS)	FALSO	RETORNA VALOR "QT_PREVISTA"

As críticas foram aplicadas de acordo com as seguintes regras de avaliação:

Crítica	Descrição da crítica
FACTÍVEL	Para as redes que manifestaram discordância do quantitativo estimado pela SEB/MEC e indicaram quantidade MENOR que a quantidade prevista pela metodologia da SEB/MEC foi mantido o quantitativo indicado pela rede. Para as redes que manifestaram discordância e indicaram a quantidade <b>0 (zero)</b> , a manifestação foi acatada e a demanda prevista para a respectiva rede foi excluída.
FACTÍVEL	Para as redes que indicaram um quantitativo superior à calculada pela SEB/MEC, mas NÃO SUPERIOR ao seu número/proporção de matrículas da educação básica (QT_MAT_BAS), <u>respeitou-se o quantitativo indicado pelas secretarias</u> . Nesse caso, entendemos que, havendo disponibilidade de recursos para a aquisição, tendo em vista que cada rede possui autonomia para definir sua proposta pedagógica, a demanda é factível – uma vez que o quantitativo estimado pelo MEC segue uma lógica baseada apenas na <u>necessidade mínima</u> por estabelecimento educacional.

Crítica	Descrição da crítica
FALSO	No caso de redes que manifestaram uma demanda superior à quantidade total de estudantes matriculados (QT_MAT_BAS), aplicou-se um limitador quantitativo (teto) que, nesse caso, reflete o valor contido na QT_PREVISTA pela metodologia original.

Após aplicação dessas críticas, os quantitativos foram ajustados resultando na seguinte estimativa final de demanda:

Tabela 83: Notebooks Educacionais – Estimativa de demanda (Cenário C).

Notebooks Educacionais: estimativa final com crítica (Cenário C)				
Item	Descrição	Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
E1	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio	39.232 <sup>F1</sup>	313.827 <sup>F5</sup>	353.059
	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Finais e do Ensino Médio	170.853 <sup>F2</sup>	136.259 <sup>F6</sup>	307.112
E2	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Iniciais	57.049 <sup>F3</sup>	21.717 <sup>F7</sup>	78.766
	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível) para uso pedagógico dos estudantes, preferencialmente do Ensino Fundamental - Anos Iniciais	274.280 <sup>F4</sup>	3.971 <sup>F8</sup>	278.251
Expectativa total de aquisições (com recursos próprios):		541.414	475.774	1.017.188

#### Fontes:

##### Rede Municipal

**F1:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AD" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F2:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AD" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

**F3:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AE" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F4:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AE" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Municipal" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

##### Rede Estadual

**F5:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AD" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F6:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AD" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

**F7:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AE" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Google ChromeOS" na Coluna "G".

**F8:** "1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2", aba "SINTESE\_GERAL" Σ Coluna "AE" (QT\_FINAL\_NB\_EDU\_T1) com filtros "Estadual" na Coluna "E" e "Windows 11 Pro" na Coluna "G".

Sumarizando a demanda de acordo com a manifesta escolha por Sistema Operacional, respeitada premissa de livre indicação pelas redes participantes, temos os seguintes quantitativos:

Tabela 84: Notebooks educacionais - distribuição da demanda por sistema operacional (Cenário C).

Notebooks Educacionais: expectativa de aquisições com recursos próprios							
Item	Descrição	Rede Municipal		Rede Estadual		Subtotal por Tipo e SO	
		Google Chrome	Microsoft Windows	Google Chrome	Microsoft Windows	Google Chrome	Microsoft Windows
E1	Notebook Educacional Tipo E1 (Clamshell)	39.232	170.853	313.827	136.259	353.059	307.112
E2	Notebook Educacional Tipo E2 (Conversível)	57.049	274.280	21.717	3.971	78.766	278.251
Subtotal por rede e por sistema operacional:		96.281	445.133	335.544	140.230	431.825	585.363

Considerando a distribuição sumarizada por regiões geográficas, o volume de 1.017.188 dispositivos está distribuído da seguinte forma:

Tabela 85: Notebooks educacionais - demanda sumarizada por região geográfica.

Notebooks convencionais: Demanda por regiões geográficas												
Item	Descrição	CO Centro-Oeste		NE Nordeste		N Norte		SE Sudeste		S Sul		Subtotal por Tipo
		Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Estadual	
E1	Notebook Tipo E1	9.566	159.711	80.538	76.166	32.692	196.209	59.711	0	27.578	18.000	660.171
E2	Notebook Tipo E2	30.279	12.085	86.338	4.145	54.141	6.458	118.402	0	42.169	3.000	357.017
Subtotal por Rede:		39.845	171.796	166.876	80.311	86.833	202.667	178.113	0	69.747	21.000	1.017.188

Nota-se que as Redes Estaduais da Região Sudeste não apresentaram demanda para aquisição de notebooks educacionais. Ao final, de forma comparativa, em relação aos cenários, temos o seguinte:

Tabela 86: Notebooks Educacionais - resumo de cálculo da demanda criticada (Estimativa C).

Desktop padrão: expectativa de aquisições com recursos próprios					
Item	Descrição		Rede Municipal	Rede Estadual	Expectativa Total
1	Notebook Educacional	CENÁRIO A	2.126.123	1.022.812	3.148.935
		CENÁRIO B	556.924	475.774	1.032.698
		CENÁRIO C	541.414	475.774	1.017.188
		DIFERENÇA C/B	-15.510 (-2,7%)	0	-15.510 (-1,5%)

O detalhamento da distribuição por Município, UF, Rede, Tipo de Dispositivo e Sistema Operacional, dentre outros, encontra-se detalhada nas Planilhas “1-1\_ETPC\_Volumetria\_Memorias\_Calculo\_230340251892023-56\_v2” e “FNDE\_ARPN\_Volume\_Detalhado\_v4.xlsx” (versão pública).

#### 7.4.4 Estação de recarga móvel para dispositivos eletrônicos

Os gabinetes de recarga móvel têm como principal uso previsto, a recarga de dispositivos portáteis tipo notebook de aplicação educacional, pois são esses que serão deslocados em maior quantidade pela escola na lógica da alternância dos kits de notebooks entre as turmas de estudantes. Considerando os números gerais de dispositivos, sem avaliar a distribuição por unidade da rede e por tipo de equipamento teríamos a seguinte demanda estimada, tomando por base a capacidade de 36 dispositivos por estação, por CENÁRIO:

Tabela 87: Estações de recarga - demanda geral estimada.

DEMANDA DE ESTAÇÕES MÓVEIS DE RECARGA	
CENÁRIO A	Estação recarga = $\frac{\text{Qtde estimada de notebooks educacionais (por tipo e por und da rede)}}{36 \text{ (capacidade unitária da estação)}} = \frac{3.148.935}{36} = 87.470$
CENÁRIO B	Estação recarga = $\frac{\text{Qtde estimada de notebooks educacionais (por tipo e por und da rede)}}{36 \text{ (capacidade unitária da estação)}} = \frac{1.032.698}{36} = 28.686$
CENÁRIO C	Estação recarga = $\frac{\text{Qtde estimada de notebooks educacionais (por tipo e por und da rede)}}{36 \text{ (capacidade unitária da estação)}} = \frac{1.017.188}{36} = 28.256$

Considerando que os quantitativos acima são sumarizados, é necessário abordar a definição da demanda por estações de recarga considerando que a composição dos kits será realizada por tipo de equipamento, isso porque um mesmo kit conterà, normalmente, apenas uma tipologia (não se espera a compra de

subtipos diferentes para composição de um mesmo kit). Dessa forma, a metodologia de cálculo da demanda real considera o seguinte:

Tabela 88: Estações de recarga - metodologia de cálculo real.

Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Considera-se a demanda individual (por unidade da rede) de dispositivos educacionais por tipo/subtipo (considerando que cada tipo de equipamento enseja uma aplicação distinta e, portanto, se pressupõe que comporá um kit diferente)	Divide-se a demanda individual final (pós-critica) de cada unidade por 36 (capacidade unitária mínima exigida para cada estação de recarga), com arredondamento para cima.	Se obtém o quantitativo necessário de estações de recarga para cada unidade, por tipo de dispositivo, na proporção de um carrinho por kit (36/1).

O objetivo aqui foi definir uma volumetria adequada à composição dos KITS, de modo que cada kit possa estar relacionado a uma estação de recarga. Com isso, tomando por base o CENÁRIO C, identificou-se o quantitativo total necessário de **28.978 estações de recarga**, com a seguinte distribuição sumarizada por rede e por tipo de equipamento:

Tabela 89: Estações de recarga - distribuição por rede e por tipo – Cenário C.

Estações de Recarga: Demanda por rede e por tipo de dispositivo				
Rede	Rede Municipal		Rede Estadual	
Tipo:	Tipo E1	Tipo E2	Tipo E1	Tipo E2
Subtotal Dispositivos:	210.085	331.329	450.086	25.688
Subtotal Estações:	6.142	9.608	12.509	719
<b>Quantidade total: 28.978</b>				
<b>Fonte:</b> "1-1_ETPC_Volumetria_Memorias_Calculo_230340251892023-56_v2", aba "SINTESE_GERAL" > Coluna "AI" (QT_ER_FINAL).				

O quantitativo de estações de recarga foi definido exclusivamente em função da própria demanda de notebooks educacionais, considerando a estratégia de uso proposta e a capacidade mínima especificada para esses equipamentos.

Não foram considerados quantitativos adicionais para aquisição em separado (compra isolada) – razão pela qual entendemos que as aquisições para esse item devem ocorrer de forma exclusivamente associada às aquisições de notebooks educacionais.

## 7.5 Síntese da demanda estimada

A partir das memórias de cálculo contidas nas seções anteriores, apresenta-se uma síntese da demanda de aquisição de dispositivos previstos para a presente contratação pelo Sistema de Registro de Preços, considerando a divisão segundo o sistema operacional indicado como preferencial pelas redes no formulário de consulta de demanda:

Tabela 90: Síntese geral da estimativa de demanda.

Item	Tipo de dispositivo	Cenário A	Cenário B	Cenário C
1	Desktop Ultracompacto Padrão (uso administrativo)	45.428	48.943	27.040
2	Notebook Convencional Padrão (uso administrativo/pedagógico)	569.249	180.267	149.300
3	Notebook Educacional Tipo E1-A (clamshell)	1.476.721	353.265	353.059
4	Notebook Educacional Tipo E1-B (clamshell)		314.412	307.112
5	Notebook Educacional Tipo E2-A (conversível)	1.672.214	79.786	78.766
6	Notebook Educacional Tipo E2-B (conversível)		285.235	278.251
7	Estação Móvel de Recarga para Notebooks	87.470	28.686	28.978

Ao final dessa etapa, feitas as análises pertinentes, consideramos que o volume da demanda é sustentável, tanto em termos técnicos quanto orçamentários – tendo havido abertura à manifestação das redes quanto a eventual preferência por sistemas operacionais (dispositivos educacionais) e disponibilidade de recursos próprios para efetivação das contratações – assim como foram aplicadas críticas capazes de identificar e tratar distorções às metodologias de cálculo propostas.

A descrição das memórias de cálculo explicita as **premissas** que fundamentaram os cálculos, devidamente justificadas, baseadas em medidas de mercado (de fato ou de direito), as **fórmulas de cálculo** (metodologia) utilizadas para definição dos quantitativos a serem contratados; os **parâmetros de entrada** (quantidades usadas nos cálculos) com as respectivas fontes de informação, ou seja, quantidades devidamente evidenciadas; a **explicitação dos cálculos realizados**, utilizando-se os elementos anteriores e a identificação dos responsáveis pela elaboração da memória de cálculo.

Em virtude da recomendação 18.5<sup>88</sup> contida no Parecer nº 7207/2024/MGI, emitida pelo Subcomitê Interno de Referencial Técnico (SIRT), no âmbito da Instrução Normativa SGD/MGI nº 6, de 2023, esclarecemos que todas as demandas informadas pelas redes estaduais e municipais foram submetidas a validação através da aplicação de critérios de análise de compatibilidade e consistência, resultando no quantitativo final estimado apresentado na *Tabela 90* acima. Ainda assim, destacamos que cada ente é individualmente responsável pela concretização de sua respectiva intenção de compra.

## 7.6 Riscos associados

Considerando o conteúdo do Mapa de Gerenciamento de Riscos, no que se refere à estimativa da demanda foram mapeados e analisados os seguintes riscos:

Tabela 91: Riscos associados à estimativa de demanda.

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
7	Ocorrência de Inconsistências na estimativa de volume da contratação	PCTI	10	15	150 (ALTO)
8	Ocorrência de frustração da expectativa de contratação	CGTI	15	15	225 (ALTO)
13	Seleção de fornecedor com capacidade produtiva incompatível com a demanda	SFTI	10	15	150 (ALTO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento **Mapa de Gerenciamento de Riscos**.

## 8 LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES

O principal objetivo do ETP é proporcionar a escolha da melhor solução possível em termos de eficácia, efetividade e eficiência, além de economicamente viável, atendendo adequadamente às necessidades de negócio que motivaram a demanda. Para cumprir esse objetivo é necessário realizar o mapeamento e a comparação entre as diferentes soluções do ponto de vista qualitativo e econômico.

### 8.1 Análise mercadológica

Segundo o estudo IDC Brazil PCs Tracker Annual, da consultoria IDC Brazil, entre janeiro e dezembro de 2022 foram comercializados 8,6 milhões de computadores, sendo 6,51 milhões de notebooks e 2,04 milhões de desktops – além de 38 mil workstations. Esses números representam uma queda geral de 2% nas vendas em relação ao mesmo período de 2021 – gerando uma receita líquida de R\$33 bilhões<sup>89</sup>.

Ainda considerando dados de 2022, o volume de negócios do segmento varejo foi de 4,4 milhões de dispositivos em todo o ano (51% do volume total), um resultado 13% menor do que em 2021. Já no segmento corporativo, o total de vendas foi de 4,15 milhões de unidades (48% do volume total), um aumento de 15% na mesma

<sup>88</sup> [ETP] recomenda-se ao FNDE que promova uma revisão das demandas registradas pelas redes, garantindo que os quantitativos solicitados reflitam a demanda real no processo final, de maneira a assegurar a efetividade e a transparência do processo de aquisição, considerando que as demandas estaduais do Acre e do Mato Grosso, para os respectivos modelos citados, representam uma parcela superior respectivamente a 48% e 52% do total de equipamentos demandados pelo FNDE". [Item 18.5 do Parecer nº 7207/2024/SIRT/MGI]

<sup>89</sup> Fonte: IDC Brazil: PCs Tracker Annual 2022. Disponível em: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prLA50700023>.



comparação. Segundo a IDC Brazil, o avanço do segmento corporativo foi impulsionado principalmente pelas compras do setor governamental.

Historicamente, considerando os últimos 10 anos, o mercado brasileiro de computadores apresentou um crescimento médio anual de 5,5% entre 2013 e 2022, com picos de crescimento em 2014 (21%) e 2015 (10%) impulsionados pela alta demanda por notebooks. No entanto, a partir de 2016, o mercado entrou em um ciclo de quedas consecutivas, com redução acumulada de 24%<sup>90</sup>:

Tabela 92: Comparativo histórico de evolução do mercado brasileiro de computadores (2013-2022).

Ano	Unidades Vendidas (milhões)	Variação (%)	Segmentos Notebooks (milhões)
2013	14,9	-	8,3
2014	18,1	21%	11,5
2015	19,8	10%	13,2
2016	18,5	-7%	12,2
2017	16,9	-9%	11,1
2018	15,5	-8%	10,2
2019	14,3	-8%	9,3
2020	13,4	-6%	8,8
2021	8,8	-33%	6,8
2022	8,6	-2%	6,5

Em termos de volume, desde o pico em 2015 (19,8 milhões de unidades) as vendas regrediram 11,2 milhões de unidades até 2022 – decaindo para 8,6 milhões de unidades. Nesse cenário, desconsiderando-se outros fatores, se pode extrair que os fornecedores possuem capacidade implantada de 2,3 vezes o atual patamar de vendas.

Considerando análises recentes da Gartner, a tendência é de que o volume global de venda de dispositivos computacionais de uso corporativo é de retomada do crescimento nas vendas, uma vez que “as compras de PCs empresariais aumentarão à medida que as empresas atualizarem as máquinas compradas para a pandemia, atualizarem para o Windows 11 e se prepararem para novos sistemas habilitados para IA” (Gartner, 2024)<sup>91</sup>.

Ainda segundo a Gartner, “o mercado de PCs é um mercado maduro, mas está em turbulência desde a pandemia de 2020 e a escassez de chips de 2021 e a interrupção da cadeia de suprimentos global. Durante os últimos dois anos, as vendas de PCs tiveram a maior queda de todos os tempos, à medida que compradores e consumidores corporativos responderam à incerteza econômica global e à falta de necessidade. Como resultado, os preços dos PCs, que aumentaram 20% desde 2020, diminuiram lentamente e se tornaram mais competitivos, caindo quase 10% desde 2022, com base em nossas consultas de clientes e análises de propostas. Isso foi possível por um excesso de oferta de vários componentes principais e configurações de PC relativamente estáveis”.

Numa visão de futuro, o GARTNER<sup>92</sup> espera um retorno moderado ao crescimento das vendas, pois os dispositivos adquiridos em 2020 devem ser atualizados – assim como se espera que as organizações acelerem a substituição ou a reutilização de dispositivos antigos que podem não ser capazes de migrar para o Windows 11 (todas as empresas devem concluir isso antes do fim da vida útil do Windows 10 em outubro de 2025).

Por outro lado, em 2024, uma nova geração de processadores chegará ao mercado, que inclui unidades de processamento neural (NPUs) para habilitar aplicativos de IA emergentes. O momento dessa introdução se alinhará com o aumento esperado nas compras, criando uma base de PCs habilitados para IA (AIPCs) até meados de 2026. Isso se tornará um fator decisivo na longevidade dos dispositivos atuais.

De acordo com os números de produção e vendas, entendemos que o mercado brasileiro possui plena capacidade de atendimento para fornecimento da demanda estimada nesse processo:

<sup>90</sup> Os dados se referem ao mercado de computadores pessoais (desktops e notebooks) em geral. As estatísticas podem variar ligeiramente de acordo com a fonte consultada (principais fontes: IDC Brasil e Gartner). Não foram encontrados dados consolidados referentes ao ano de 2023.

<sup>91</sup> Guia de mercado para desktops e laptops empresariais. Gartner, março de 2024 - ID G00785058 (conteúdo licenciado).

<sup>92</sup> Fonte: Guia de mercado para desktops e notebooks empresariais. Gartner, março/2024, ID G00785058.

Tabela 93: Impacto da demanda estimada sob o patamar atual de vendas.

Cenário	Item	Demanda Estimada	Patamar atual de vendas	Impacto da demanda
Demanda total (cfe item 7.5)	Desktops	27.040 unidades	2,4 milhões de unidades	1,1%
	Notebooks	1.166.488 unidades	6,5 milhões de unidades	17,9%
Demanda final (cfe. item 12.1.4)	Desktops	9.035	2,4 milhões de unidades	0,37%
	Notebooks	369.497	6,5 milhões de unidades	5,68%

O entendimento de que o mercado tem capacidade para atender a esse volume pode ser reforçado pelo fato de que recentemente foram atendidos processos de compra similares de entes federais, estaduais e municipais com quantitativos significantes, como listaremos adiante no item 8.3 (p. 127):

Tabela 94: Contratações educacionais recentes com volumes altos.

Contratante	Notebooks	Estações de Recarga	Volume registrado <sup>93</sup>
PRODESP/SP	891.500	31.500	<b>1.213.247</b> unidades de notebooks educacionais  <b>37.270</b> unidades de estações de recarga
SEDUC/PE	53.400	-	
SEDUC/GO	74.470	-	
SEED/PR	-	2.956	
SEDUC/TO	-	500	
SEEC/RN	-	525	
SEPLAG/RS	65.000	-	
SEDUC/PA	108.877	1.789	
PMSBC/SP	20.000	-	

Outro indicativo da sólida capacidade de atendimento do mercado são as constantes compras centralizadas de desktops e notebooks para uso administrativo realizadas pela Central de Compras do Governo Federal:

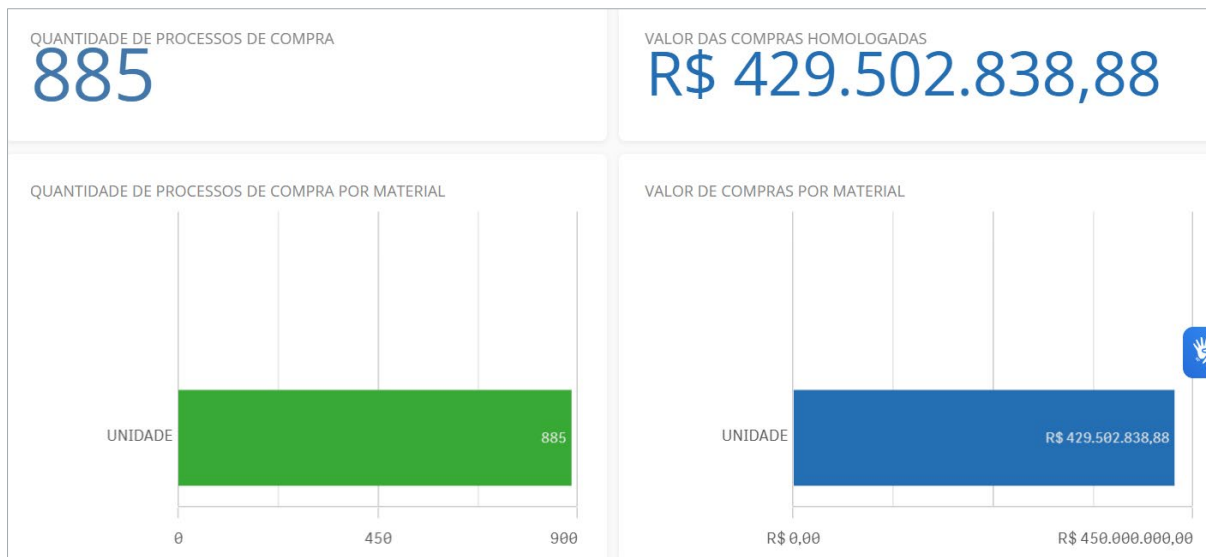
Tabela 95: Volume de contratações recentes da Central de Compras/MGI.

Processo	Desktops	Notebooks	Subtotal
ARP 13/2020	148.292		148.292
ARP 39/2021		11.199	11.199
ARP 17/2022	115.521		115.521
ARP 18/2022		14.064	14.064
ARP 19/2022		42.108	42.108
ARP 01/2024	29.601	-	29.601
ARP 02/2024	-	15.104	15.104
<b>Total acumulado</b>			<b>375.889</b>

Considerando apenas a quantidade de processos, se comparadas as compras homologadas nos anos de 2023 e 2024 através do Portal de Compras do Governo Federal, pesquisando “notebook” se verifica que foram homologados 885 processos, com valor global acumulado de R\$429,5 milhões (soma de todos os objetos):

<sup>93</sup> Os volumes registrados foram referenciados no quantitativo constante nos respectivos editais e não necessariamente refletem o volume efetivamente adquirido, principalmente no caso das Atas de Registro de Preços.

Figura 41: Painel de Preços do Governo Federal - Processos de compra de notebooks 2023 e 2024.



Em termos de condições de preço dos dispositivos, o GARTNER<sup>94</sup> entende que a lenta evolução contínua nas vendas desses dispositivos transferiu o poder de negociação de volta para os compradores, com os preços caindo lentamente em todos os setores. Os modelos de PC corporativos de 2023 levemente melhorados são frequentemente precificados de 5% a 10% abaixo de máquinas semelhantes de 2022 – havendo expectativa de que os preços permaneçam relativamente estáveis até o final de 2024, enquanto a demanda aumenta lentamente para substituir os dispositivos adquiridos durante a pandemia e a aproximação do fim da vida útil do Windows 10, considerando ainda o seguinte:

*Os clientes devem usar esta oportunidade para bloquear os preços o máximo possível até 2025. Uma consideração é que esperamos que 2024 marque uma mudança em direção a configurações de memória e armazenamento mais altas, com mais organizações adotando 32 GB de RAM e SSDs de 512 GB, o que aumentará os preços em 10% a 15%. Isso deve ser planejado ao orçar compras até 2025.*

Assim, de modo geral, há riscos contínuos associados à compra de desktops e notebooks: o mercado mundial, apesar de extenso, possui fragilidades e a escassez de componentes pode ressurgir – já que cadeias de suprimentos altamente otimizadas e de origem única dominam grande parte da indústria. Tensões geopolíticas e competição por peças de mercados adjacentes sempre podem impactar inesperadamente a disponibilidade dos produtos.

### 8.1.1 Disposição territorial das principais unidades fabris

No segmento de desktops e notebooks, a maior parte da produção nacional se organiza em torno de manufaturas no formato de ODM<sup>95</sup> os polos fabris dos principais competidores no mercado nacional são amplamente concentrados, estando presentes principalmente na Zona Franca de Manaus/AM e nos Estados de São Paulo, Paraná e Bahia. Já para as estações de recarga a maioria dos fabricantes mapeados tem suas unidades fabris localizadas no Estado de São Paulo:

Tabela 96: Distribuição de polos fabris por fabricante.

Itens	Fabricantes	Unidades Fabris
Desktops e Notebooks	Acer	Manaus/AM (ODM)
Desktops e Notebooks	Asus	Jundiaí/SP
Desktops e Notebooks	Avell	Joinville/SC e Manaus/AM
Desktops e Notebooks	Compaq	Parte do portfólio é licenciado para montagem pela Positivo Tecnologia

<sup>94</sup> Fonte: Guia de mercado para desktops e notebooks empresariais. Gartner, março/2024, ID G00785058.

<sup>95</sup> Original Design Manufacturer, ou seja, empresa que atua no desenvolvimento, confecção e distribuição de componentes eletrônicos para produtos de tecnologia da informação e comunicação para suprir a demanda de outras empresas e marcas.

Itens	Fabricantes	Unidades Fabris
Desktops e Notebooks	Daten	Ilhéus/BA
Desktops e Notebooks	Dell	Hortolândia/SP, Porto Alegre/RS e Manaus/AM (ODM)
Desktops e Notebooks	HP	São Paulo/SP (ODM) e Manaus/AM (ODM)
Desktops e Notebooks	Lenovo	Itu/SP e Manaus/AM
Desktops e Notebooks	Multilaser (Multi)	Extrema/MG e Manaus/AM
Desktops e Notebooks	Positivo	Curitiba/PR, Ilhéus/BA, Joinville/SC e Manaus/AM (ODM)
Desktops e Notebooks	Samsung	Campinas/SP e Manaus/AM (ODM)
Desktops e Notebooks	Vaio	O portfólio de notebooks é montado e distribuído pela Positivo Tecnologia
Estações de Recarga	Movplan	Ribeirão Preto/SP
Estações de Recarga	TES Tecnologia	Cravinhos/SP
Estações de Recarga	Eduinfo	Guarulhos/SP
Estações de Recarga	Oppitz Tecnologia	São José dos Pinhais/PR
Estações de Recarga	Racktron	Bauru/SP
Estações de Recarga	Project Telecom	Agudos/SP

No segmento de Tecnologia é altamente comum que os fabricantes recorram ao modelo de parceria em manufatura, ou seja, ao invés de ter fábricas próprias as marcas terceirizam sua produção para uma empresa especializada em manufatura eletrônica (ODM).

No Brasil, a Foxconn é uma das principais empresas que atua nesse segmento produzindo dispositivos para marcas como Apple, Dell, HP, Lenovo, Asus, Positivo, Compaq, Acer, Sony e Motorola – assim como também operam ODMs tais como Flextronics, Wistron, Quanta Computer, Compal Electronics, Jabil e outras (a maioria delas com seus principais centros de manufatura instalados na Zona Franca de Manaus/AM).

O modelo de ODM propicia agilidade e flexibilidade ímpares, uma vez que permite que as empresas detentoras das marcas respondam rapidamente às mudanças no mercado (inclusive as mudanças relacionadas a volume de demandas). Assim, se uma nova tendência ou demanda surgir, o ODM pode ajustar a produção e o design de acordo com a necessidade – sendo que essa flexibilidade é especialmente valiosa em um setor dinâmico como o de equipamentos de Tecnologia. Em termos de composição global do mercado, a Gartner apresenta o seguinte (Gartner, 2024):

Tabela 97: Composição do mercado global de dispositivos de tecnologia (Gartner, 2024).

Fabricante	Canais de venda	Linhas de produtos	Participação no mercado
Acer (Taiwan)	Capacidade de vendas indiretas	Desktops empresariais (linha Acer Veriton); notebooks empresariais (linha TravelMate) e Acer Chromebooks, Acer Aspire, Acer Chromebox, Acer ConceptD, Acer ENDURO, Acer Spin, Acer Swift e Acer Aspire Switch;	5,1%
Apple (EUA)	Capacidade de vendas diretas e indiretas	Desktops empresariais (iMac, Mac mini); notebooks empresariais (MacBook Air e MacBook Pro); iPad, iPad Pro, Mac Pro;	6,2%
Asus (Taiwan)	Capacidade de vendas indiretas	Desktops empresariais (ASUS ExpertCenter e ExpertCenter AiO); notebooks empresariais (ASUS ExpertBook); Chromebook;	4,7%
Dell	Capacidade de vendas	Desktops empresariais (linha OptiPlex); notebooks	22,1%

Fabricante	Canais de venda	Linhas de produtos	Participação no mercado
(EUA)	<i>diretas e indiretas</i>	<i>empresariais (linha Latitude); Precision; Latitude Rugged; Thin Clients; XPS; Inspiron; Dell Chromebook;</i>	
HP (USA)	<i>Capacidade de vendas diretas e indiretas</i>	<i>Desktops empresariais (HP EliteDesk, HP EliteOne, HP ProOne, HP Pro Desktop, HP Elite Desktop); notebooks empresariais (HP EliteBook, HP Elite x2, HP EliteBook x360, HP Elite Dragonfly, HP ProBook); Z by HP Workstation; HP Spectre x360; HP ENVY; HP Pavilion</i>	23,1%
Lenovo (China/EUA)	<i>Capacidade de vendas diretas e indiretas</i>	<i>Desktops empresariais (linha ThinkCentre); notebooks empresariais (linha ThinkPad);</i>	25,8%
Microsoft (EUA)	<i>Indireto (acordos para desenvolvimento e produção de hardware e software)</i>	<i>Notebooks empresariais (Surface Laptop, Surface Laptop Go, Surface Laptop Studio); 2 em 1 empresarial (Surface Pro, Surface Go); desktop empresarial tudo em um (Surface Studio); Surface Hub 2S; Surface Duo</i>	1,9%
Google (EUA)	<i>Indireto (acordos para desenvolvimento de hardware e integração de software)</i>	<i>Notebooks empresariais e educacionais Chromebook</i>	-

### 8.1.2 Análise da manifestação quanto à capacidade de produção dos fabricantes

No levantamento inicial de mercado realizado através do Ofício-Circular nº 78/2024/Dirti-FNDE (4054057) foram direcionados questionamentos relativos à capacidade de produção dos fabricantes considerando a estimativa inicial de volume apresentada no item 7.5 acima. Dos 7 (sete) fabricantes respondentes, obtivemos as seguintes informações:

- Para dispositivos de uso administrativo e pedagógico (desktop e notebook) padrão, dos 5 (cinco) fabricantes que retornaram nossa consulta estimativa nenhum deles se manifestou no sentido de não possuir capacidade de atendimento do volume total estimado no item 7.5 acima;
- Para dispositivos de uso educacional (notebook educacional), dos 5 (cinco) fabricantes que retornaram nossa consulta estimativa nenhum deles se manifestou no sentido de não possuir capacidade de atendimento do volume total estimado no item 7.5 acima;
- Para as estações móveis de recarga, dos 3 (três) fabricantes que retornaram nossa consulta estimativa temos que 2 (dois) se manifestaram no sentido de possuir capacidade instalada inferior à demanda prevista – requisitando, inclusive, dilação significativa dos prazos de entrega.

Dessa forma, em linha com a análise de mercado apresentada no item 8.1 acima, entendemos que o mercado de dispositivos computacionais (desktops e notebooks) tem capacidade sólida para atender à volumetria estimada. Porém, não se pode dizer o mesmo quanto aos fabricantes de estações de recarga, que, em geral, são produtos de nicho, com baixo volume de produção em escala.

Se considera a capacidade do maior fabricante, seriam necessários 12 (doze) meses de produção para atendimento da demanda. Mesmo considerando a ampliação de capacidade produtiva pela abertura de mais um turno de trabalho, ainda assim, seriam necessários 8 (oito) meses para atendimento do volume máximo estimado<sup>96</sup>.

Diante desse cenário, entendemos adequada a adoção da estratégia de redução da volumetria para tratamento dos riscos relacionados à falta de capacidade produtiva do mercado para as estações de recarga. Soma-se aqui o risco de frustração da expectativa de contratação, situação que poderia gerar danos à imagem do FNDE.

### 8.1.3 Riscos associados

<sup>96</sup> Para atendimento da demanda total seria necessária uma capacidade produtiva mínima de, aproximadamente 7.500 unidades/mês. Realidade distante da verificada em nosso levantamento, ainda que somadas as capacidades de ambos os respondentes – considerando, inclusive, a ampliação da produção por adição de turno.

Tabela 98: Riscos associados à capacidade do mercado.

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
8	Ocorrência de frustração da expectativa de contratação	CGTI	15	15	225 (ALTO)
13	Seleção de fornecedor com capacidade produtiva incompatível com a demanda	SFTI	10	15	150 (ALTO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento Mapa de Gerenciamento de Riscos.

## 8.2 Alternativas para atendimento da necessidade

Essa etapa envolveu a identificação das diferentes alternativas para solução da demanda, descrição das características funcionais e técnicas que compõem um possível cenário para sua implementação e operacionalização, incluindo os componentes e recursos necessários, sejam eles materiais, tecnológicos, financeiros, humanos, avaliação das alternativas identificadas em termos dos benefícios proporcionados, identificação das vantagens e das desvantagens de cada alternativa, descartando as inexequíveis ou inviáveis.

Essa análise aplicou os critérios definidos no inc. II do Art. 11 da IN 94/2022/SGD<sup>x</sup>, com destaque para:

- As alternativas disponíveis no mercado;
- As eventuais necessidades de adequação do ambiente físico dos Entes adquirente para viabilizar a implantação da solução;
- Os diferentes tipos de soluções em termos de especificação, composição ou características dos bens e serviços integrantes; e
- A possibilidade de aquisição na forma de bens ou contratação como serviço.

Com base neste levantamento, cenários ou arranjos foram avaliados para compor as soluções possíveis para atendimento da necessidade.

### 8.2.1 Alternativas quanto a modelos e tipos de equipamentos

Durante o levantamento de opções disponíveis no mercado foram identificados os seguintes potenciais quantitativos de modelos para cada item da contratação:

Tabela 99: Opções de modelos de dispositivos mapeadas.

ID	Desktop padrão	Notebook padrão	Notebook educacional Chrome	Notebook educacional Windows	Estação de recarga
Qtde modelos	5	36	43	38	8
Qtde fabricantes	5	8	7	10	8

O comparativo detalhado de opções de mercado está disponível no link: <https://fnde.sharepoint.com>

#### 8.2.1.1 Desktops para uso administrativo

Computadores para uso administrativo pertencem comumente ao segmento de dispositivos para uso corporativo. Por definição, desktop é um “computador pessoal projetado para uso regular em um local fixo que inclui uma CPU, um ou mais monitores, um mouse e um teclado” (Item 2c do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023).

Também por definição da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 os desktops para aplicação em estações de trabalho devem pertencer ao segmento corporativo, não sendo, portanto, considerado viável a aquisição de equipamentos de uso doméstico:

*5.2. Os equipamentos do tipo desktop, workstation, notebook e thin clients devem, preferencialmente, integrar linhas corporativas ou empresariais que possuem as seguintes características:*

- Maior qualidade e resistência na construção do equipamento;
- Ergonomia considerando o uso contínuo no trabalho;



- c) *Maior tempo de disponibilidade dos modelos de equipamentos;*
- d) *Garantias técnicas compatíveis ao ciclo de vida do equipamento, possibilidades de contratação de planos de extensão da garantia e tempo de reparo rápido, em caso necessidade de utilizar a garantia técnica;*
- e) *Componentes e acessórios com maior durabilidade;*
- f) *Possibilidade de gerenciamento e segurança assistidos por hardware; e*
- g) *Prazo de entrega previsível e compatível às necessidades finalísticas.*

### 8.2.1.2 Notebooks para uso administrativo e pedagógico

Notebooks são dispositivos de computação projetados “especificamente para a portabilidade e para ser operado por períodos com ou sem uma conexão direta com uma fonte de alimentação principal em corrente alternada”. Considerando seu escopo de utilização como ferramenta de trabalho (administrativa/pedagógica), sua classificação também se enquadra como dispositivo para estação de trabalho, nos termos do item 5.2 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 – também não sendo normativamente viável a alternativa de provimento de equipamentos de uso doméstico para essa demanda.

Abaixo apresentamos uma comparação simplificada entre dispositivos de uso corporativo com aquelas destinados ao uso doméstico:

Tabela 100: Análise comparativa - Linhas Corporativa x Doméstica.

	DISPOSITIVOS DE LINHA CORPORATIVA	DISPOSITIVO DE LINHA DOMÉSTICA
CONFIGURAÇÃO	Disponibilidade de especificações e serviços voltados ao mercado corporativo	Disponibilidade de especificações e serviços voltados ao mercado doméstico
SEGMENTAÇÃO	Linhas de produto com características globais e segmentação por tipo de aplicação	Linhas de produto locais e/ou regionais, voltadas para os hábitos do consumidor final
SOFTWARE	Recursos de segurança e gerenciamento integrados, com suporte de nível corporativo	Recursos de segurança e gerenciamento simplificados, voltados para as necessidades do consumidor final
ASSISTÊNCIA	Serviços de garantia e assistência técnica mais robustos, geralmente com garantia mais extenso e assistência monitorada pelo próprio fabricante	Serviços de garantia padronizados pelo CDC (12 meses) com assistência geralmente intermediada pelo vendedor e/ou pela rede credenciada
ARQUITETURA	Arquitetura de hardware focada na aplicação corporativa (empresarial)	Arquitetura de hardware focada na aplicação doméstica
ROBUSTEZ	Arquitetura construtiva focada em robustez, durabilidade e segurança em níveis suficientes para atender a necessidade comum do segmento empresarial.	Arquitetura construtiva focada em robustez, durabilidade e segurança em níveis suficientes para atender a necessidade comum do segmento doméstico.

	DISPOSITIVOS DE LINHA CORPORATIVA	DISPOSITIVO DE LINHA DOMÉSTICA
FORNECEDOR	Os fornecedores de equipamentos de linha corporativa possuem capacidades a nível global, processos e serviços de aquisição de nível empresarial (incluindo canais de vendas específico), roteiros de produtos estáveis e de longo prazo, entrega consistente de produtos e serviços, programas para flutuações cambiais e questões tributárias locais, assistência logística e maiores redes de suporte pós-venda (incluindo serviços de integração, configuração, configuração e etiquetagem de ativos).	Os fornecedores de equipamentos de linha doméstica são mais focados em posicionamento de vendas ao consumidor final através de redes de terceiros (revendedores). Ofertam roteiros de produtos mais dinâmicos (foco em lançamentos frequentes) e menos personalizáveis (padronização). Serviços de pós-venda baseados em assistência técnica comum com baixa oferta de serviços agregados.

### 8.2.1.3 Notebooks para uso educacional

Os notebooks para uso educacional agregam as características de um dispositivo com vocação para uso escolar, multipropósito, tanto por estudantes e quanto professores, em ambientes híbridos (online/offline), com foco na interação com materiais digitais e produção de conteúdo a partir das habilidades tecnológicas providas (portabilidade, usabilidade e acessibilidade).

De acordo com as necessidades pedagógicas, esses equipamentos foram desenhados para uso nos níveis Ensino Fundamental e no Ensino Médio – sendo que cada tipo correspondente a uma distinta recomendação de aplicação (cfe. Itens 4.3 e 7.4.3). Os requisitos tecnológicos desses equipamentos foram listados e analisados 5.1.1.3, 5.1.2 e 6.2 – destacando que serão aplicados em ambientes que, pro suas características, pode ser considerado de uso severo.

Tabela 101: Análise comparativa – Linhas Educacional x Corporativa x Doméstica.

	DISPOSITIVOS DE LINHA EDUCACIONAL	DISPOSITIVO DE LINHA CORPORATIVA	DISPOSITIVO DE LINHA DOMÉSTICA
CONFIGURAÇÃO	Disponibilidade de especificações e serviços voltados ao mercado educacional	Disponibilidade de especificações e serviços voltados ao mercado corporativo (empresarial)	Disponibilidade de especificações e serviços voltados ao mercado doméstico
SEGMENTAÇÃO	Linhas de produto com características específicas globais e segmentação por tipo de aplicação (nesse caso adequados para aplicação educacional)	Linhas de produto com características globais e segmentação por tipo de aplicação	Linhas de produto locais e/ou regionais, voltadas para os hábitos do consumidor final
RECURSOS	Recursos de segurança e gerenciamento integrados, com suporte de nível corporativo, especializados para o segmento educacional, considerando suas especificidades	Recursos de segurança e gerenciamento integrados, com suporte de nível corporativo (empresarial)	Recursos de segurança e gerenciamento simplificados, voltados para as necessidades do consumidor final
ASSISTÊNCIA	Serviços de garantia e assistência técnica mais robustos, geralmente com garantia mais extensa e assistência monitorada pelo próprio fabricante	Serviços de garantia e assistência técnica mais robustos, geralmente com garantia mais extensa e assistência monitorada pelo próprio fabricante	Serviços de garantia padronizados pelo CDC (12 meses) com assistência geralmente intermediada pelo vendedor e/ou pela rede credenciada
ARQUITETURA	Arquitetura de hardware focada na aplicação educacional	Arquitetura de hardware focada na aplicação corporativa (empresarial)	Arquitetura de hardware focada na aplicação doméstica

	DISPOSITIVOS DE LINHA EDUCACIONAL	DISPOSITIVO DE LINHA CORPORATIVA	DISPOSITIVO DE LINHA DOMÉSTICA
ROBUSTEZ	Arquitetura construtiva focada em robustez, durabilidade e segurança para o usuário, considerando sua aplicação em ambiente educacional e suas especificidades.	Arquitetura construtiva focada em robustez, durabilidade e segurança em níveis suficientes para atender a necessidade comum do segmento empresarial.	Arquitetura construtiva focada em robustez, durabilidade e segurança em níveis suficientes para atender a necessidade comum do segmento doméstico.
FORNECEDOR	Os equipamentos de linha educacional geralmente são um canal que integra o segmento corporativo – nesse caso com especialização no segmento, com roteiros de produtos e serviços específicos.	Os fornecedores de linha corporativa possuem processos e serviços de aquisição de nível empresarial – com roteiros de produto focados nesse segmento.	Os fornecedores de linha doméstica são mais focados em posicionamento de vendas ao consumidor final através de redes de terceiros (revendedores) e oferta de produtos convencionais.

### 8.2.2 Alternativas quanto ao formato de contratação

Considerando o disposto na Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, há diferentes modalidades de fornecimento das estações de equipamentos de tecnologia (especialmente quanto a desktops, notebooks e tablets). Sendo as mais comuns:

Tabela 102: Alternativas de atendimento da demanda.

	ALTERNATIVA	DESCRIÇÃO
1	Aquisição	Abordagem tradicional que consiste na compra do equipamento, instalação e configuração, utilizando-se de serviços de suporte e de garantia ou planos de manutenção para viabilizar o uso durante o ciclo de vida do equipamento
2	Virtualização	Tecnologia que permite que o usuário utilize um equipamento local para se conectar, por meio da rede, a uma máquina virtual, que está hospedada em outro local. Nesta modalidade destacam-se no mercado o virtual desktop infrastructure (vdi), o Desktop as a Service (DaaS), entre outros
3	Assinatura (dispositivo como serviço)	Modalidade na qual um prestador de serviços disponibiliza os equipamentos, incluindo o serviço de gerenciamento, monitoramento, suporte e manutenção e é remunerado na forma de serviço – incluindo definição e atendimento a critérios de qualidade e níveis mínimos de serviço
4	Locação	Modalidade na qual um locador disponibiliza os equipamentos para uso e gerenciamento por um locatário sem qualquer vinculação a serviços agregados

A modalidade de fornecimento de dispositivos como serviço (opção 3) se diferencia dos serviços de aluguel/locação de dispositivo (opção 4). No caso da locação, a contratada apenas disponibiliza o equipamento computacional, sem a prestação de serviços agregados além da garantia do equipamento. Por outro lado, a modalidade de fornecimento de dispositivos como serviço é uma modalidade de contratação em que o pagamento é realizado por uma taxa mensal por usuário (assinatura) para ter acesso dispositivo de forma configurada e gerenciada, incluindo serviços de suporte de configuração e outros serviços de suporte ao equipamento – podendo agregar, ainda, serviços de segurança, suportes nível 1 e nível 2, expansão e atualização de componentes, configuração, otimização e instalação de softwares.

Considerando que a maior parte dos recursos orçamentários disponíveis para essa ação é oriunda da Lei nº 14.172/2021, temos o seguinte:

Art. 3º Os recursos de que trata o art. 2º desta Lei deverão atender às seguintes finalidades:

[..]

II – **aquisição** de dispositivos eletrônicos e terminais portáteis que possibilitem acesso a rede de dados móveis ou a rede sem fio para uso pelos beneficiários desta Lei nos estabelecimentos públicos de ensino ou fora deles; [grifamos]

Portanto, como dos recursos financeiros disponíveis para contratação é destinada à **aquisição** (Alternativa 1), no âmbito desse projeto, não avaliaremos a viabilidade das demais opções.

### 8.3 Projetos similares desenvolvidos por outros órgãos públicos

Tabela 103: Listagem de projetos similares mapeados.

PROJETOS SIMILARES		
Identificação	Licitante	Objeto
<a href="#">PE 013/2019</a>	FNDE	Aquisição de dispositivos de tecnologia educacional
<a href="#">PE 026/2020</a>	UFMS	Aquisição de "Chromebook" e "estações de recarga móvel para Chromebook"
PE 102/2021	PRODESP/DP	Contratação futura de notebooks educacionais nas quantidades e especificações técnicas do Termo de Referência
PE 008/2022	CENTRAL DE COMPRAS MGI	Registro de preços, para a aquisição de estações de trabalho (desktops) e equipamentos móveis (notebooks)
PE 363/2022	PREF. CANOAS/RS	Aquisição de Chromebook e licenças de gerenciamento
<a href="#">PE 048/2021</a>	SEDUC/MET	Aquisição de Chromebook para uso educacional e gabinete para transporte, armazenamento e recarga dos Chromebook, objetivando a modernização do parque tecnológico das unidades educacionais da rede pública estadual de ensino desta Secretaria de Estado de Educação - SEDUC/MT.
PE 137/2022	MASSARANDUBA/SC	Aquisição de Chromebook, notebooks e gabinetes de recargas para uso da administração pública do município de Massaranduba (SC)
PE 006/2023	CENTRAL DE COMPRAS MGI	Registro de Preços para aquisição de desktops e notebooks de alto desempenho
PE 006/2023	CENTRAL DE COMPRAS	Registro de preços, para a aquisição de estações de trabalho (desktops) e equipamentos móveis (notebooks) de ALTO DESEMPENHO
<a href="#">PE 016/2023</a>	SEDUC/GO	Aquisição de Notebooks do tipo Chromebook 2 em 1
<a href="#">PE 056/2023</a>	SAQUAREMA/RJ	Licitação para locação de dispositivos de tecnologia para uso educacional
PE 244/2023	SEDUC/PE	Aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional
<a href="#">PE SRP 147/2023</a>	SEPLAG/RG	Aquisição Computador Portátil Clamshell – Chromebook
<a href="#">PE 9007/2024</a>	SEDUC/TO	Aquisição de estações de recarga móveis
<a href="#">PE 90001/2024</a>	SEEC/RN	Aquisição de gabinetes de recarga móvel
<a href="#">PE SRP 08/2024</a>	SEAP/PR	Aquisição de gabinetes de recarga móvel
PE SRP 90015/2024	SEDUC/PA	Aquisição de computadores e notebooks
PE SRP 037/2024	Pref. São Bernardo do Campo/SP	Aquisição de Chromebook

#### 8.3.1 Pregão 13/2019 FNDE

Tabela 104: Pregão SRP 013/2019-FNDE.

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VLR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Notebook	282.509	3.117,00	-
2	Computador Interativo	86.250	5.847,90	-
3	Estação de Recarga Móvel	29.088	4.200,00	-
4	Laptop Educacional Tipo 1	570.777	1.618,00	-
5	Laptop Educacional Tipo 2	307.157	1.921,00	-
FONTE:				

O Processo Administrativo resultou na realização do Pregão Eletrônico SRP nº 13/2019, posteriormente revogado

em função de apontamentos oriundos de procedimentos de auditoria realizados tanto pela CGU quanto pelo TCU, a saber:

- falta de autorização da contratação pelo Ministro da Educação, tendo em vista a reserva de competência considerando o valor estimado da contratação;
- estimativa a maior dos quantitativos de computadores a serem adquiridos, com risco de aquisição de mais equipamentos do que aqueles efetivamente necessários ao atendimento das escolas, resultando em desperdício de dinheiro público. A investigação constatou que 355 escolas demandaram mais laptops do que seu número de alunos;
- risco de direcionamento da licitação, com redução da competitividade, visto que o objeto da contratação é um produto chamado de "computador interativo", kit composto de notebook, projetor e lousa digital. Para a CGU, não está comprovado que adquirir esse kit seria mais barato do que comprar cada um desses itens separadamente. Além disso, comprar especificamente esse kit reduz a competitividade da licitação, porque há poucas empresas no mercado que disponibilizam o produto; e
- não houve uma "ampla pesquisa de mercado" sobre os preços dos equipamentos, provocando "risco de sobrepreço dos itens a serem contratados, com possibilidade de grandes prejuízos aos cofres públicos".

### 8.3.2 Pregão 26/2020 UFMS

Tabela 105: Pregão 026/2020 UFMS (ampla concorrência).

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VLR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Chromebook DualCore, 4GB RAM, 32 GB, 11,6", 36 meses de garantia	1.965	R\$2.282,33	R\$1.930,00
2	Gabinete de Recarga para 36 dispositivos, 12 meses de garantia	18	R\$6.506,92	R\$4.360,00
3	Gabinete de Recarga para 20 dispositivos, 12 meses de garantia	18	R\$6.399,50	R\$4.360,00

### 8.3.3 Pregão 48/2021 SEDUC/MT

Tabela 106: Pregão 048/2021 - Seduc/MT.

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VLR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Chromebook 2 em 1, 4GB RAM, 32 GB, 36 meses garantia	76.148	R\$ 2.623,67	R\$2.600,00
2	Chromebook clamshell, 4GB RAM, 32 GB, 36 meses garantia	52.388	R\$ 2.103,85	R\$1.882,94
3	Gabinete de Recarga para 20 dispositivos, 12 meses de garantia	3.214	R\$ 6.417,11	R\$4.853,76

### 8.3.4 Pregão 102/2021 Prodesp/SP

Tabela 107: Pregão 102/2021 - Prodesp/SP.

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	MENOR LANCE
1A	Notebook Salas de Aula	205.000	R\$1.899,57
1B	Notebook Salas de Aula	205.000	R\$1.899,57
1C	Notebook Salas de Aula	205.000	R\$1.899,57
1D	Notebook Salas de Aula	205.000	R\$1.899,57
2	Notebook Plus Educacional	71.500	R\$5.161,00
3	Plataforma de Recarga Móvel	31.500	R\$6.000,00

Prazo entrega: 60 (sessenta) dias a partir da data de assinatura do contrato.

Os notebooks sala de aula (1A, 1B, 1C e 1D) foram especificados de acordo com as seguintes características básicas:

COMPONENTE	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA
Chassi	Monobloco com estrutura robusta e materiais de alta resistência
Processador	Clock mínimo de 1,1 GHz, 14nm, 2 núcleos e 2 threads, X86/X64, Memória cache 4 MB
Geração processador	Não definido

Memória RAM	4 GB DDR4 ou LPDDR 2400 MHz SODIMM / SATA II ou M.2 (6 Gbps)
Armazenamento	SSD ou eMMC 64 GB
Portas	2 x USB, 1 x combo, 1 x DC-IN AC ou USB-C
Conectividade	Wireless IEEE 802.11 ac, Bluetooth 4.0 integrado
Áudio e Vídeo	Kit de áudio integrado (autofalante e microfone) e webcam 720p
Teclado	Português com Tecla “ç”, resistente a derramamento de líquidos
Mouse	Mouse tipo touchpad integrado
Display/tela	TFT ou LED de 11” até 13,3” polegadas
Bateria	Ions de Lítio ou Polímeros de Lítio de, no mínimo, 38W
Peso Máximo	1,5 Kg
Sistema Operacional	Windows 10 Pro Acadêmico ou Google Chrome para uso acadêmico
Gerenciamento	Exigido fornecimento de sistema de gerenciamento
Certificação robustez	MIL-STD-810G ou declaração do fabricante comprovado por laboratório credenciado
Certificação ambiental	RoHS, EPEAT Silver ou superior ou certificação de rotulagem ambiental INMETRO/ABNT

O notebook plus educacional (2) foi especificado de acordo com as seguintes características básicas:

COMPONENTE	ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA
Chassi	Monobloco com estrutura robusta e materiais de alta resistência
Processador	Clock mínimo de 1,1 GHz, 10nm, 4 núcleos e 8 threads, X86 32/64 bits, Core i5 ou Ryzen 5
Geração processador	Fabricado a partir de janeiro/2020, inclusive
Memória RAM	16 GB SODIMM DDR4 expansível até 24 GB / SATA III ou M.2 (6 Gbps)
Armazenamento	SSD ou eMMC 64 GB
Portas	3 x USB, 1 x USB-C, 1 x HDMI, 1 x RJ45, 1 x combo, 1 x DC-IN AC ou USB-C, 1 x Dock Station
Conectividade	Gigabit Ethernet IEEE 802.3, Wireless IEEE 802.11 ac, Bluetooth 4.0 integrado
Áudio e Vídeo	Kit de áudio integrado (autofalante e microfone) e webcam 720p
Teclado	Padrão ABNT2
Mouse	Mouse tipo touchpad ou trackpoint integrado + mouse sem fio adicional
Display/tela	TFT ou LED de 11” até 13,3” polegadas
Bateria	Ions de Lítio ou Polímeros de Lítio de, no mínimo, 38W
Peso Máximo	1,5 Kg
Sistema Operacional	Windows 10 Pro Acadêmico ou Google Chrome para uso acadêmico
Gerenciamento	Exigido fornecimento de sistema de gerenciamento
Certificação robustez	MIL-STD-810G ou declaração do fabricante comprovado por laboratório credenciado
Certificação ambiental	RoHS, EPEAT Silver ou superior ou certificação de rotulagem ambiental INMETRO/ABNT

### 8.3.5 Pregão 363/2022 Prefeitura Municipal de Canoas/RS

Tabela 108: Pregão 363/2022 – Prefeitura Municipal de Canoas/RS.

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO
1	Chromebooks dual-core 11,6” (Geral)	4.500	R\$2.629,38
2	Chromebooks dual-core 11,6” (MPE)	1.500	R\$2.629,38
3	Licença sistema de gerenciamento	4.178	R\$199,30
4	Licença sistema de gerenciamento	1.392	R\$199,30

### 8.3.6 Pregão 08/2022 Central de Compras MGI/DF



Tabela 109: Pregão 08/2022 - Central de Compras

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR HOMOLOGADO
1/2	Desktop Ultracompacto Tipo I – Básico	43.702	R\$3.557,00
3/4/5	Desktop Ultracompacto Tipo II – Padrão	71.819	R\$3.818,00
6/7	Notebook Tipo I - Alta mobilidade	14.064	R\$3.450,00
8/9/10	Notebook Tipo II – Padrão	42.108	R\$3.557,00
11/12	Monitor avulso	58.055	R\$690,00

O PE 08/2022 foi dividido em itens com vistas a estimular uma maior disputa com potencial de impacto na redução do preço final de cada item – tendo sido essa decisão fundamentada na Súmula nº 247 do TCU no que tange à obrigatoriedade da adjudicação por item e não por preço global (cfe. Item 12.4.1 do ETP).

### 8.3.7 Pregão 06/2023 Central de Compras MGI/DF

Tabela 110: Pregão 08/2022 - Central de Compras

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR HOMOLOGADO
01/02	Desktop alta desempenho Tipo I, com garantia on-site de 48 meses	16.320	R\$4.314,00
03/04	Desktop alta desempenho Tipo I, com garantia on-site de 48 meses	13.281	R\$4.314,00

### 8.3.8 Pregão 16/2023 SEDUC/GO

Tabela 111: Pregão 16/2023 - SEDUC/GO (Ampla Concorrência).

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Notebook do tipo Chromebook 2 em 1 + licença Google CEU + Licença de Dashboard de acompanhamento	74.470	R\$2.758,00	R\$1.955,41

### 8.3.9 Pregão 137/2022 Prefeitura Municipal de Massaranduba/SC

Tabela 112: Pregão 06/2023 - Central de Compras.

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	MENOR LANCE
1	Chromebook Processador Dual Core, 4 GB RAM, 32 GB e MMC, WiFi-5, Garantia de 36 meses	200	R\$1.890,00
2	Chromebook Touchscreen Processador Dual Core, 4 GB RAM, 32 GB eMMC, WiFi-5, Garantia de 36 meses	250	R\$1.880,00
3	Notebook Win11 Processador 4 núcleos e 8 threads, 8 GB RAM, 256 GB NVMe, WiFi-6	300	R\$3.280,00
4	Notebook Win11 Processador 6 núcleos e 12 threads, 8 GB RAM, 512 GB SSD (Radeon RX Vega), WiFi-6	100	R\$3.999,00
5	Gabinete Recarga 36 dispositivos	15	R\$5.490,00

### 8.3.10 Pregão 56/2023 Prefeitura de Saquarema/RJ

Tabela 113: Pregão 56/2023 - Saquarema/RJ.

Item	Descrição	Qtde	Valor Contratado Mensal	Valor Contratado Anual (12 meses)
1	Dispositivos educacionais tipo I - equipamento tipo Chromebook tecnologia educacional para uso dos alunos	8.320	R\$130,01	R\$1.560,12
2	Dispositivos educacionais tipo I - equipamento tipo Chromebook tecnologia educacional para uso dos alunos	1.430	R\$174,97	R\$2.099,64
3	Dispositivos educacionais tipo I - equipamento tipo Chromebook tecnologia educacional para uso dos alunos	290	R\$399,86	R\$4.798,32

### 8.3.11 Pregão 244/2023 SEDUC Pernambuco

Tabela 114: Pregão 244/2023 SEDUC/PE

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR UNITÁRIO	SUBTOTAL
1	Notebook 1/R1	9.168	R\$1.199,81	R\$10.999.858,08
2	Notebook 2/R2	8.712	R\$1.231,95	R\$10.732.748,40
3	Notebook 3/R3	35.520	R\$1.621,47	R\$57.594.614,40

### 8.3.12 Pregão SRP 0147/2023 CELIC/SEPLAG Rio Grande do Sul

Tabela 115: Pregão 147/2023 SEPLAG/RS

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR HOMOLOGADO
1	COMPUTADOR PORTÁTIL - CHROMEBOOK CLAMSHELL	65.000	R\$2.090,76
Fonte:			

### 8.3.13 Pregão 90007/2024 SEDUC Tocantins

Tabela 116: Pregão /2024 SEDUC-TO

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR UNITÁRIO	VALOR HOMOLOGADO
1	Estações móveis de recarga (35 dispositivos)	500	R\$6.585,76	R\$3.090,00

### 8.3.14 Pregão 90001/2024 SEEC Rio Grande do Norte

Tabela 117: Pregão 90001/2024 SEDUC-RN

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Gabinete de Recarga para 40 dispositivos	525	R\$6.393,33	R\$2.818,00
Fonte:		<a href="https://pncp.gov.br/app/editais/08241739000105/2024/373">https://pncp.gov.br/app/editais/08241739000105/2024/373</a>		

### 8.3.15 Pregão SRP 08/2024 SEAP Paraná

Tabela 118: Pregão 08/2024 SEAP/PR

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Gabinete de Recarga para 40 dispositivos	2.956	R\$6.790,00	R\$2.744,00
Prazo de entrega: 120 dias a partir da assinatura do contrato				

### 8.3.16 Pregão SRP 90015/2024 SEDUC/PARÁ

Tabela 119: Pregão 90015/2024 SEDUC/PA.

Item	Descrição	Qtde	Estimado	Menor Lance
1	Notebook educacional Chromebook (professores e apoio pedagógico)	33.727	Sigiloso	Em andamento
2	Notebook educacional Chromebook (alunos nas unidades escolares)	64.390	Sigiloso	Em andamento
3	Armários móveis para armazenamento e carregamento de notebooks	1.789	Sigiloso	Em andamento
4	Computadores desktop administrativo (unidades escolares, diretorias regionais e sede)	3.710	Sigiloso	Em andamento
5	Notebooks intermediários administrativo (unidades escolares, DREs e Sede)	10.260	Sigiloso	Em andamento
6	Notebook avançado para uso das secretarias adjuntas	500	Sigiloso	Em andamento
7	Aparelho de Televisão SmartTV 55 polegadas	9.619	Sigiloso	Em andamento
8	Aparelho de Televisão SmartTV 75 polegadas	100	Sigiloso	Em andamento
9	Nobreak 2000VA	1.500	Sigiloso	Em andamento
10	Impressora Jato de tinta Multifuncional	1.500	Sigiloso	Em andamento
11	Caixa de som amplificada	9.619	Sigiloso	Em andamento
12	Microfone unidirecional	9.619	Sigiloso	Em andamento

13	Webcam	9.619	Sigiloso	Em andamento
Prazo de entrega: 30 a 120 dias a partir da assinatura do contrato				

### 8.3.17 Pregão SRP 037/2024 Município de São Bernardo do Campo

Tabela 120: Pregão 037/2024 São Bernardo do Campo

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	CHROMEBOOK EDUCACIONAL - ALUNOS 64 GB	20.000		
Prazo de entrega: <b>30 dias</b> a partir da assinatura do contrato				

### 8.3.18 Pregão SRP 90065/2024-PRODESP

Tabela 121: Pregão 90065/2024-PRODESP

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Notebook Sala de Aula – Windows	110.000	Não divulgado	Pregão não realizado
2	Notebook Sala de Aula – Chromebook	330.000	Não divulgado	Pregão não realizado
3	Notebook Básico Educacional	66.000	Não divulgado	Pregão não realizado
4	Notebook Avançado Educacional	74.165	Não divulgado	Pregão não realizado
5	Notebook Plus Educacional	3.385	Não divulgado	Pregão não realizado
6	Notebook Gráfico Educacional	385	Não divulgado	Pregão não realizado
7	Plataforma de Recarga Móvel	22.836	Não divulgado	Pregão não realizado
Prazo de entrega: <b>30 dias</b> a partir da assinatura do contrato				

### 8.3.19 Pregão 200/2024: Prefeitura Municipal de Curitiba

Tabela 122: Pregão 200/2024 Prefeitura Municipal de Curitiba.

ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	VALOR ESTIMADO	MENOR LANCE
1	Microcomputadores	38	R\$6.495,24	Pregão não realizado
2	Microcomputadores	12	R\$6.495,24	Pregão não realizado
3	Notebook Chromebook	25	R\$2.675,44	Pregão não realizado
4	Headset	25	R\$392,10	Pregão não realizado
Prazo de entrega: <b>60 dias</b> a partir da assinatura do contrato (entrega única)				

## 8.4 Riscos associados

Considerando o conteúdo do Mapa de Gerenciamento de Riscos, no que se refere ao levantamento de soluções foram mapeados e analisados os seguintes riscos:

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
4	Ocorrência de Incompatibilidade dos dispositivos com outras soluções já utilizadas pelos entes	RSTI	5	15	75 (MÉDIO)
13	Seleção de fornecedor com capacidade produtiva incompatível com a demanda	SFTI	10	15	150 (ALTO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento Mapa de Gerenciamento de Riscos.

## 9 ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES

A análise comparativa das soluções consiste em promover uma análise crítica das diferentes soluções levantadas, considerando, além do seu aspecto econômico, os aspectos qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação. Na análise comparativa de soluções, conforme recomendado na Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 2023, foram consideradas as seguintes perspectivas:

- atendimento às necessidades de negócio, ou seja, deve-se verificar se cada solução possui capacidade de atendimento aos requisitos de negócio de forma aderente e alinhada ao Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação do órgão (PDTIC);
- sustentação orçamentária, ou seja, deve-se verificar se cada solução proposta é composta de uma estrutura de custeio compatível ao alocado pelo órgão ou entidade para atender às necessidades de negócio;
- efetividade da solução, ou seja, deve-se verificar se cada solução proposta apresenta a capacidade de alcance da finalidade pretendida com a contratação.

Tabela 123: Análise comparativa de soluções - aspectos qualitativos (Portaria SGD/MGI 2.715/2023)

Requisitos		Alternativas (cenários)			
		Aquisição	Virtualização	Assinatura	Locação
NEGÓCIO	Processos de trabalho	Atende	Atende com restrições	Atende	Atende
	Mobilidade	Atende	Atende com restrições	Atende	Atende
	Localidade	Atende	Atende com restrições	Atende	Atende
	Disponibilidade	Atende	Atende com restrições	Atende	Atende
	Sustentação orçamentária	Atende	Não atende	Não atende	Não atende
	Disponibilidade de recursos humanos para implementação e gestão	Atende	Não atende	Atende com restrições	Atende com restrições
	Efetividade da solução	Atende	Atende com restrições	Atende	Atende
TECNOLÓGICO	Alterações de infraestrutura quanto à capacidade de expansão	Atende	Não atende	Atende com restrições	Atende com restrições
	Alterações de infraestrutura quanto aos requisitos de comunicação	Atende	Não atende	Atende	Atende
	Alterações de infraestrutura quanto à manutenção de armazenamento de informações	Atende	Não atende	Atende	Atende
	Alterações de infraestrutura quanto à garantia de segurança do parque	Atende	Não atende	Atende com restrições	Atende com restrições
	Alterações de infraestrutura quanto à contingência da solução	Atende	Não atende	Atende com restrições	Atende com restrições
	Alterações de infraestrutura quanto ao monitoramento e controle dos hardwares e softwares associados	Atende	Não atende	Atende com restrições	Atende com restrições
	Alterações de infraestrutura quanto ao consumo energético	Atende	Atende	Atende	Atende
	Alterações de infraestrutura quanto ao espaço físico	Atende	Atende	Atende	Atende
	Alterações de infraestrutura quanto ao condicionamento térmico	Atende	Atende	Atende	Atende
	Ergonomia	Atende	Atende	Atende	Atende

Tabela 124: Análise comparativa de cenários (por itens da demanda).

Requisitos		Cenários			
		Aquisição	Virtualização	Assinatura	Locação
NEGÓCIO	Cfe. Item 4	Atende	Não atende	Não atende	Não atende
	Dispositivo tipo Desktop Cfe. Item 5.1.1.1	Atende	Atende	Atende	Atende
	Dispositivo tipo Notebook Cfe. Item 5.1.1.2	Atende	Atende	Atende	Atende
	Dispositivo tipo Notebook Educacional Cfe. Item 5.1.1.3	Atende	Atende	Atende	Atende
	Acessório tipo Estação de Recarga Móvel Cfe. Item 5.2.1	Atende	Atende	Atende	Atende
Resultado da Análise		Viável	Inviável	Inviável	Inviável

Não foram verificados cenários compatíveis com itens do Catálogos de Soluções de TIC com Condições Padronizadas publicado pela Secretaria de Governo Digital (<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/catalogo-de-solucoes-de-tic>), restando inaplicável o disposto no §6º do art. 9º da IN SGD/ME nº 94/2022:

Art. 9º: [...]

§ 6º Caso a solução escolhida, resultante do Estudo Técnico Preliminar, contenha item presente nos Catálogos de Soluções de TIC com Condições Padronizadas publicados pelo Órgão Central do SISF no âmbito do processo de gestão estratégica das contratações de soluções baseadas em software de uso disseminado previsto no § 2º do art. 43 da Lei nº 14.133, de 2022, os documentos de planejamento da contratação deverão utilizar todos os elementos constantes no respectivo Catálogo, tais como: especificações técnicas, níveis de serviços, códigos de catalogação, PMC-TIC, entre outros.

## 10 REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

Conforme § 1º do art. 11 da IN SGD 94/2022, as soluções identificadas e consideradas inviáveis deverão ser registradas no Estudo Técnico Preliminar da Contratação, dispensando-se a realização dos respectivos cálculos de custo total de propriedade (**Total Cost Ownership – TCO**).

Conforme destacado no item 8 acima, considerando que a maior parte dos recursos orçamentários disponíveis para essa ação é oriunda da Lei nº 14.172/2021, cujo foco é na aquisição de dispositivos, consideramos que, no âmbito dessa contratação, as demais soluções serão classificadas como inviáveis.

Art. 3º Os recursos de que trata o art. 2º desta Lei deverão atender às seguintes finalidades:

[..]

II – **aquisição** de dispositivos eletrônicos e terminais portáteis que possibilitem acesso a rede de dados móveis ou a rede sem fio para uso pelos beneficiários desta Lei nos estabelecimentos públicos de ensino ou fora deles; [grifamos]

Por conseguinte, nos termos da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, “a possibilidade de mera locação de equipamentos é medida excepcionalíssima na Administração Pública Federal (APF)”, cuja recomendação de adoção

é direcionada para cobrir a necessidade de eventos temporários de curto prazo, devendo ser demonstrada a sua vantajosidade de escolha em detrimento da aquisição. Nos termos da Portaria GM/ME nº 179, de 22 de abril de 2019, a locação de equipamentos encontra-se suspensa para a APF, não estando presentes, no caso em estudo, os aspectos de relevância e urgência que justifiquem a viabilidade dessa alternativa.

Entendemos também que a opção de fornecimento de equipamentos como serviço (inc. III do art. 6º da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023) demanda a realização de estudos técnicos específicos para a formatação de um modelo de contratação viável a nível nacional – não sendo o objetivo deste processo.

Portanto, considerando tanto as restrições de caráter de classificação orçamentária quanto as de escopo de projeto, a única alternativa viável para o presente estudo é a de aquisição de equipamentos – tendo todas as demais possibilidades de fornecimento sido classificadas como alternativas INVIÁVEIS para fins dispensa do cálculo de TCO dentro do escopo do presente projeto.

Quanto às opções de equipamentos, incluindo variações de tipologia e configurações, considerando as análises empreendidas nos itens 4 e 5 deste ETP, que tratam das necessidades de negócio e tecnológicas, respectivamente, para cada tipo de equipamento foi definida uma única configuração viável, em todos os seus aspectos técnicos. Portanto, consideramos que a análise de custos para equipamentos e configurações que não atendem às necessidades não agrega nenhuma relevância para a compreensão dos custos do presente projeto.

## 11 ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

TCO (Total Cost of Ownership ou Custo Total de Propriedade) é um método utilizado para calcular o custo global de um produto ou serviço ao longo de seu ciclo de vida, considerando custos diretos e indiretos. Utiliza-se esse conceito para se referir à estimativa dos custos dos cenários projetados ao longo do uso da solução, possibilitando uma análise mais precisa e abrangente economicamente.

Para viabilizar a análise de TCO foi realizada a estimativa de custos de bens e serviços para cada cenário viável, com base nas referências de custos obtidas na pesquisa de preços de mercado (IN SEGES/ME Nº 65/2021) e considerando o ciclo de vida de cada item conforme previsões contidas na Portaria SGD nº 2.715/2023 – aplicando depreciação total dos bens ao final da vida útil recomendada na norma.

Demais custos com licenças de softwares e serviços agregados devem ser consideradas pelos ENTES CONTRATANTES em seus próprios estudos técnicos, visto que não temos acesso e não se mostra viável o cálculo desses custos de forma completa considerando todas as unidades das redes de educação e suas respectivas especificidades.

Em virtude da recomendação 18.2<sup>97</sup> contida no Parecer nº 7207/2024/MGI, emitida pelo Subcomitê Interno de Referencial Técnico (SIRT), no âmbito da Instrução Normativa SGD/MGI nº 6, de 2023, esclarecemos que a presente contratação se insere na competência institucional da “prestação de assistência técnica” por parte deste FNDE aos entes subnacionais integrantes das redes estaduais e municipais de Educação Básica pública – não sendo os equipamentos destinados a uso do próprio FNDE e nem estando os custos indiretos envolvidos na utilização desses recursos sob gestão do FNDE – tais como consumo de energia, treinamentos, softwares adicionais, suporte técnico e/ou outros componentes de custo.

Desse modo, consideramos adequado abranger na análise TCO apenas a análise dos custos diretos envolvidos na aquisição dos equipamentos em si (incluindo custos de transporte, acessórios, garantia e assistência técnica, dentre outros, quando especificados), cumprindo a cada futuro ente contratante avaliar os custos indiretos eventualmente envolvidos na aquisição, quando da concretização de suas contratações.

Ressalva feita aos custos com provimento do software de gerenciamento exigido para os dispositivos de uso educacional em sala de aula (notebooks educacionais) – cujo custo de provimento foi considerado na composição do TCO.

Na composição de suas respectivas análises de TCO recomendamos aos futuros ENTES CONTRATANTES que considerem em seus estudos aspectos tais como: custo de disponibilização dos equipamentos (distribuição para as unidades escolares), custo com consumo energético, custos com instalação nas unidades escolares, custos com migração (caso haja solução legada), custos com suporte especializado (para necessidades específicas além do suporte técnico padrão), custos com integração da solução ao ambiente legado, custos com segurança da

---

<sup>97</sup> “[ETP] é necessário que o FNDE evidencie no ETP a Análise Comparativa de Custos (TCO) para o cenário identificado como viável, incluindo o cálculo do custo global da solução ao longo de seu ciclo de vida e considerando tanto custos diretos quanto indiretos, conforme o disposto no inciso III do art. 11 da IN SGD/ME nº 94, de 2022, eventualmente registrando no ETP as justificativas caso não seja possível atender à recomendação”. [Item 18.2 do Parecer nº 7207/2024/SIRT/MGI]



informação e monitoramento e custos com treinamentos específicos<sup>98</sup>.

## 11.1 Principais itens da composição de custos de dispositivos de tecnologia

Os principais fatores envolvidos na composição de custos de um dispositivo de tecnologia, seja ele um desktop ou um notebook, são seus componentes – que, por sua vez, variam seus custos de acordo com a qualidade e a especificação de níveis de desempenho e recursos. De modo geral, temos o seguinte:

Tabela 125: Itens da composição de custos de dispositivos de tecnologia.

DESKTOPS		NOTEBOOKS	
Processador	Existem modelos específicos para esse tipo de dispositivo, opções com mais capacidade e mais recursos tendem a ser mais caros.	Processador	Existem modelos específicos para esse tipo de dispositivo, opções com mais capacidade e mais recursos tendem a ser mais caros.
Placa-mãe	Modelos com mais recursos tendem a ser mais caros.	Memória RAM	Modelos com padrões mais recentes, mais memória e maior velocidade tendem a ser mais caros.
Memória RAM	Modelos com padrões mais recentes, mais memória e maior velocidade tendem a ser mais caros.	Armazenamento	O tipo e a capacidade influenciam diretamente o preço. Módulos mais modernos e compactos tendem a ser mais caros.
Armazenamento	O tipo e a capacidade influenciam diretamente o preço.	Placa de vídeo	GPUs dedicadas e de alta performance são mais caros.
Placa de Vídeo	GPUs dedicadas e de alta performance são mais caros.	Tela	Telas com alta resolução e alta taxa de atualização são mais caras.
Fonte de Alimentação	Fontes de alimentação de alta eficiência e maior potência são mais caras que fontes convencionais.	Bateria	Baterias de alta performance (longa duração e carregamento rápido) são mais caras que baterias convencionais.
Gabinete	Gabinets com maior capacidade de ventilação ou menor litragem tendem a ser mais caros.	Chassi	Material de composição com maior durabilidade tende a ser mais caro.
Periféricos	Monitores de alta resolução, teclado e mouse de alta performance tendem a ser mais caros.	Teclado e Touchpad	Qualidade e recursos (como retroiluminação) tendem a elevar o preço.
Sistema Operacional	Sistemas operacionais proprietários apresentam custo de licenciamento.	Sistema operacional	Sistemas operacionais proprietários apresentam custo de licenciamento.
Softwares adicionais	Softwares proprietários embarcados apresentam custo de licenciamento.	Softwares adicionais	Softwares proprietários embarcados apresentam custo de licenciamento.

## 11.2 Cálculo dos custos totais de propriedade (TCO)

Consideramos importante destacar que o cálculo do custo total de propriedade foi realizado adotando-se o conceito de solução de TIC definido no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, a saber:

### 11.2.1 Análise TCO para desktops

Tabela 126: TCO - Item 1 (desktop).

Solução Viável 1 – Registro de Preços para aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional						
Ano	1	2	3	4	5	Subtotal
 Custo Total Estimado						

<sup>98</sup> Fonte: Anexo II da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023.

	Custo estimado de acessórios						
	Custo de Garantia						
	Custo de Logística						
	<b>Custo Total no Ano</b>						
	Valor depreciado						
	<b>Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1 – Aquisição (Unitário)</b>						

### 11.2.2 Análise TCO para notebooks convencionais

Tabela 127: TCO - Item 2 (notebook padrão).

Solução Viável 1 – Registro de Preços para aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional							
	Ano	1	2	3	4	5	Subtotal
COMPOSIÇÃO	<b>Custo Total Estimado</b>						
	Custo estimado de acessórios						
	Custo de Garantia						
	Custo de Logística						
	<b>Custo Total no Ano</b>						
	Valor depreciado						
	<b>Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1 – Aquisição (Unitário)</b>						

### 11.2.3 Análise TCO para notebooks educacionais

Tabela 128: TCO - Itens 3 e 4 (notebook educacional clamshell).

Solução Viável 1 – Registro de Preços para aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional							
	Ano	1	2	3	4	5	Subtotal
COMPOSIÇÃO	<b>Custo Total Estimado</b>						
	Custo estimado acessórios						
	Custo de Garantia						
	Custo de Logística						
	<b>Custo Total no Ano</b>						
	Valor depreciado						
	<b>Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1 – Aquisição (Unitário)</b>						

Tabela 129: TCO – Itens 5 e 6 (notebook educacional conversível).

Solução Viável 1 – Registro de Preços para aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional							
	Ano	1	2	3	4	5	Subtotal
COMPOSIÇÃO	<b>Custo Total Estimado</b>						
	Custo estimado acessórios						
	Custo de Garantia						
	Custo de Logística						
	<b>Custo Total no Ano</b>						
	Valor depreciado						
	<b>Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1 – Aquisição (Unitário)</b>						

#### 11.2.3.1 TCO estimativo considerando o cenário de locação

Ainda que, conforme item acima, a locação de equipamentos não seja um cenário viável para atendimento da presente demanda (cfe. Item 10 p. 134), tendo como referência os valores recentemente contratados no âmbito do Pregão nº 56/2023 da Prefeitura Municipal de Saquarema/RJ, tomado apenas como cenário estimativo, sem

qualquer intenção de promover juízo técnico ou econômico do processo, que considera as requisitos e condições específicas do ente contratante, somado à significativa diferença de volumetria, teríamos os seguintes custos totais para um ciclo de vida útil de 60 meses (5 anos):

Tabela 130: TCO – Itens 3 a 8, considerando cenário de locação

Solução Viável 1 – Registro de Preços para aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional						
Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Subtotal
Item						
Custo de Locação						
<b>Custo Total no Ano</b>						
Valor depreciado						
<b>Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1 – Aquisição (Unitário)</b>						-

#### 11.2.4 Análise TCO para estações de recarga

Tendo como referência os valores obtidos na pesquisa de preços de mercado, teríamos os seguintes custos totais para um ciclo de vida útil de 48 meses:

Tabela 131: TCO – Item 9 (estação de recarga) – alternativa de aquisição.

Solução Viável 1 – Registro de Preços para aquisição de dispositivos de tecnologia para uso educacional							
Ano		1	2	3	4	5	Subtotal
COMPOSIÇÃO	<b>Custo Total Estimado</b>						
	Custo estimado acessórios						
	Custo de Garantia						
	Custo de Logística						
	<b>Custo Total no Ano</b>						
	Valor depreciado						
<b>Custo Total de Propriedade da Solução Viável 1 – Aquisição (Unitário)</b>							-

##### 11.2.4.1 TCO estimativo considerando o cenário de locação

Ainda que, conforme item acima, a locação de equipamentos não seja um cenário viável para atendimento da presente demanda, tendo como referência os valores recentemente contratados no âmbito do Pregão nº 56/2023 da Prefeitura Municipal de Saquarema/RJ, tomado apenas como cenário estimativo, sem qualquer intenção de promover juízo técnico ou econômico do processo, que considera as requisitos e condições específicas do ente contratante, somado à significativa diferença de volumetria, teríamos os seguintes custos totais para um ciclo de vida útil de 48 meses (4 anos):

Tabela 132: TCO – Item 9 (estação de recarga) – alternativa de locação.

Item: Estação de Recarga Móvel					
Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Subtotal
Item					
Custo de Locação					
<b>Custo Total no Ano</b>					
Valor depreciado					
<b>Custo Total de Propriedade da Solução – Locação (Unitário)</b>					-

#### 11.3 Mapa comparativo dos custos totais de propriedade (TCO)

Sugere-se a elaboração de um mapa comparativo consolidando os resultados apresentados. Esta tabela pode variar conforme a complexidade de cada projeto.

Tabela 133: Mapa comparativo dos custos totais de propriedade.

Descrição da solução	Estimativa de TCO ao longo dos anos					Total
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
Desktop Ultracompacto Padrão						
Notebook Convencional Padrão						
Notebook Educacional Clamshell						
Notebook Educacional Conversível						
Estação de Recarga Móvel						

O TCO para notebooks educacionais clamshell foi baseado na média de preços dos itens 3 e 4 (Tipos E1-A e E1-B), da mesma forma, o TCO para os notebooks educacionais conversíveis foi baseado na média de preços dos itens 5 e 6 (Tipos E2-A e E2-B). Destacamos que, considerando a estratégia da contratação, a versão pública do ETP não deve apresentar os valores do TCO de cada item, por estarem baseados na estimativa de custos da contratação.

## 12 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

Após a realização da análise comparativa de soluções, considerando a destinação principal dos recursos orçamentários disponíveis, as necessidades de negócio e a análise de mercado, a solução de TIC a ser contratada foi definida da seguinte forma:

Compra nacional, mediante Sistema de Registro de Preços, de dispositivos de tecnologia educacional, contemplando (1) desktops ultracompactos de linha corporativa para uso administrativo, (2) notebooks convencionais de linha corporativa para uso administrativo e pedagógico, (3) notebooks educacionais formato clamshell com sistema operacional ChromeOS, (4) notebooks educacionais formato clamshell com sistema operacional Windows 11 Pro Education, (5) notebooks educacionais formato conversível com sistema operacional ChromeOS, (6) notebooks educacionais formato conversível com sistema operacional Windows 11 Pro Education; e (7) estações móveis de recarga para dispositivos eletrônicos – com a finalidade de apoiar a implementação da Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Decreto nº 11.713, de 26 de setembro de 2023).

A adoção da estratégia de “compra nacional” mediante registro de preços é preconizada no âmbito do Decreto nº 11.642, de 31/03/2023, que a conceitua como “compra ou contratação de bens, serviços ou obras, em que o órgão ou a entidade gerenciadora conduz os procedimentos para registro de preços destinado à execução descentralizada de programa ou projeto federal e consolida as demandas previamente indicadas pelos entes federados beneficiados, sem a necessidade de manifestação de interesse durante o período de divulgação da intenção de registro de preços – IRP”. A composição da contratação por itens será a seguinte:

Tabela 134: Composição do objeto por itens.

Item	Descrição resumida	Unidade
1	Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo)	UND (Conjunto)
2	Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)	UND (Dispositivo)
3	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell ChromeOS-CEU 64 GB)	UND (Dispositivo)
4	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell Windows 11 Pro Education 64 GB)	UND (Dispositivo)
5	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível ChromeOS-CEU 64 GB)	UND (Dispositivo)
6	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível Windows 11 Pro Education 64 GB)	UND (Dispositivo)
7	Estação Móvel de Recarga (para dispositivos eletrônicos tipo notebook)	UND (Estação)

A escolha da solução – incluindo a composição dos itens – foi baseada na ponderação de benefícios e vantagens que ela proporciona frente ao principal objetivo do processo, qual seja, o exercício da competência de prestação de assistência técnica aos entes da rede pública brasileira de educação básica através do instrumento de Registro de Preços Nacional (RPN), com o intuito de prover um conjunto de alternativas para que cada ente, no âmbito da sua autonomia institucional, considerando os padrões e recomendações de aplicação, possa, justificadamente, escolher o(s) item(ns) que melhor atendam sua necessidade específica – sendo o propósito dessa contratação fornecer alternativas tecnicamente seguras e padronizadas, cobrindo todos os aspectos requeridos pela legislação e pelas melhores práticas de contratações públicas de soluções de TIC.

Frise-se, incumbe exclusivamente a cada ente contratante avaliar as opções disponíveis frente às diretrizes da Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Decreto nº 11.713, de 26/09/2023) e às necessidades de seu respectivo projeto pedagógico, principalmente no que se refere aos dispositivos de uso educacional – não cabendo ao FNDE avaliar e/ou se responsabilizar por tais escolhas – embora possa exigir a demonstração de atendimento a requisitos mínimos de planejamento e aderência a padrões de recomendação de aplicação para autorizar as aquisições como parte do exercício da própria competência de assistência técnica e supervisão.

Em virtude da necessidade de aprofundamento da análise de necessidade e eventual refinamento de estimativa de volumetria da demanda, considerando as proposições governamentais vigentes de universalizar o acesso às tecnologias de conectividade banda larga Wi-Fi para uso pedagógico até 2026, em detrimento a outras tecnologias, não consideraremos no escopo desse projeto a aquisição de dispositivos com tecnologia 4G/LTE.

## 12.1 Definição da volumetria

Considerando os cenários estimativos apresentados detalhadamente no **item 7** (p. 90), em conjunto com a análise mercadológica detalhada no **item 8.1** (p. 117) e a ponderação dos riscos listados no **Mapa de Gerenciamento de Riscos**, com destaque para os seguintes pontos:

- a) Necessidade de adequação dos quantitativos à capacidade produtiva do mercado, de modo a proporcionar a adequada competitividade da licitação e assegurar o atendimento da estratégia de negócio dentro das condições e prazos previstos;
- b) Que as aquisições serão feitas exclusivamente com recursos próprios dos entes subnacionais e, embora haja disponibilidade de parte desses recursos através dos saldos da Lei nº 14.172, por exemplo, há risco de frustração da expectativa de contratação – o que poderia gerar impacto negativo para a efetividade das atas nacionais de registro de preços, como instrumento de assistência técnica;
- c) Que **53,2%** da demanda estimada (Cenário C) tem origem nas aquisições para as redes municipais – situação que merece atenção, uma vez que há nesse ano de 2024 eleições municipais no Brasil, havendo, além da vedação de determinadas ações<sup>99</sup>, o risco de revisão das ações planejadas por gestões eventualmente sucedidas, podendo haver frustração do planejamento;
- d) Que **52,8%** da demanda estimada (Cenário C) tem origem em regiões que, historicamente, contam com baixa disponibilidade orçamentária para investimentos de modo geral (Norte e Nordeste), podendo haver frustração dessas aquisições;
- e) Que dos **937** municípios que responderam ao levantamento indicando intenção de adquirir dispositivos educacionais, (i) 899 possuem 100% das escolas com infraestrutura de energia considera adequada e (ii) 780 possuem disponibilidade de conectividade em 100% das escolas municípios – resultando num total de 38 municípios sem cobertura adequada de infraestrutura de energia e 157 municípios sem conectividade adequada em toda a rede;
- f) Que dos 18 Estados que responderam ao levantamento indicando intenção de adquirir dispositivos educacionais, apenas 10 possuem infraestrutura de energia e conectividade presente em toda sua rede de escolas (11 possuem 100% das escolas com infraestrutura de energia considera adequada e 4 possuem disponibilidade de conectividade em 100% das escolas); e
- g) Que nas 279.259 turmas cadastradas no Censo Escolar 2023 (considerando o maior turno escolar) a média é de 33 alunos por turma (na maior turma) e que o parâmetro referenciado pela SEB/MEC considera como “premissa a interação pedagógica mínima de uma aula dupla por semana (2 horas-aula/semana) para cada estudante/turma – preferencialmente de forma individual” – não havendo efetividade pedagógica na existência de quantitativos menores do que um kit de dispositivos capaz de atender a um turma completa.

Dessa forma, consideramos tecnicamente adequado e processualmente seguro, visando a proteção institucional do instrumento de compras nacionais como política de assistência técnica, adotar a seguinte estratégia de contratação:

- a) Efetivar contratação inicial, como projeto piloto, com volume total correspondendo a 1/3 (um terço) da necessidade final (CENÁRIO C), de modo a viabilizar as possibilidades de realização de um monitoramento mais próximo da efetividade da Ata de Registro de Preços – podendo ser realizadas outras licitações subsequentes após esgotamento de quantitativos e avaliação técnica da licitação anterior;
- b) Excluir do cálculo de demanda os municípios e estados que não possuam infraestrutura mínima de energia e conectividade em, no mínimo, 50% das escolas públicas sob sua jurisdição;
- c) Para os notebooks educacionais, excluir do cálculo de demanda as unidades cujo quantitativo final de notebooks educacionais seja inferior à composição de, no mínimo, 1 (um) kit aluno/turma – conforme parâmetro utilizado no item 7.4.3 (p. 108);

O resultado dessas críticas, aplicando condicionantes técnicas de infraestrutura e utilidade pedagógica, é apresentado nos itens a seguir.

### 12.1.1 Demanda reduzida A (projeto-piloto)

Considerando a redução proposta na alínea “a”, o volume de 1/3 do CENÁRIO C corresponde, para todos os itens,

<sup>99</sup> Condutas vedadas aos agentes públicos federais em eleições. CGU, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/agu/pt-br/comunicacao/noticias/Condutas\\_vedadas\\_2024\\_Digital\\_15mb.pdf](https://www.gov.br/agu/pt-br/comunicacao/noticias/Condutas_vedadas_2024_Digital_15mb.pdf).



temos os seguintes quantitativos (excluídos os valores inferiores a uma unidade e realizado o arredondamento a maior para valores inteiros quando a divisão resultasse em valor superior a uma unidade):

Tabela 135: Redução da volumetria em função das condicionantes gerenciais do projeto.

Item	Catmat	Descrição resumida	Unidade	Volume CENÁRIO C	Volume Piloto
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão	UND (Conjunto)	27.040	9.302
2	601762	Notebook Convencional Padrão	UND (Dispositivo)	149.300	50.069
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A	UND (Dispositivo)	353.059	117.748
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B	UND (Dispositivo)	307.112	102.527
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A	UND (Dispositivo)	78.766	26.334
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B	UND (Dispositivo)	278.251	92.958
7	618919	Estação Móvel de Recarga	UND (Estação)	28.978	10.244

Essa redução de volume mitiga os riscos relacionados à capacidade do mercado para atendimento à demanda total (com destaque para a necessidade de adequação à capacidade de produção dos fornecedores de estações de recarga), temporalidade do projeto (risco de baixa adesão em virtude das eleições municipais de 2024) e risco de inexistência de recursos próprios para efetivação das contratações (frustração da demanda).

### 12.1.2 Demanda reduzida B (análise de infraestrutura local mínima)

Considerando que, para seu adequado aproveitamento, a solução carece de infraestruturas mínimas de fornecimento de energia elétrica e disponibilidade de conectividade à internet, nos apresenta como medida adequada eliminar demandas de municípios e estados que não possuem cobertura minimamente adequadas dessas infraestruturas.

Nesse sentido, foram excluídas demandas de 14 (quatorze) redes, por apresentarem cobertura de energia e/ou conectividade inferior a 50% das escolas de sua respectiva rede:

Tabela 136: Unidades excluídas de demanda em virtude dos indicadores de infraestrutura local mínima.

REGIAO	UF	MUNICIPIO	CO_MUNICIPIO	# Escolas	% Escolas sem energia	% escolas sem conectividade
Norte	Acre	Assis Brasil	1200054	31	35%	61%
Norte	Acre	Porto Walter	1200393	35	46%	51%
Norte	Amapá	Oiapoque	1600501	21	0%	52%
Norte	Amazonas	Itapiranga	1302009	17	18%	53%
Norte	Amazonas	Atalaia do Norte	1300201	66	77%	70%
Norte	Amazonas	Carauari	1301001	50	2%	64%
Norte	Amazonas	Santa Isabel do Rio Negro	1303601	41	76%	93%
Nordeste	Bahia	Casa Nova	2907202	105	9%	60%
Norte	Pará	Juruti	1503903	114	39%	57%
Norte	Pará	Afuá	1500305	92	14%	67%
Norte	Pará	Prainha	1506005	102	33%	62%
Norte	Pará	Chaves	1502509	99	31%	94%
Norte	Pará	Anajás	1500701	104	20%	78%
Norte	Roraima	Normandia	1400407	68	62%	76%
14				945	307	652

Quanto aos Estados, nenhuma das 18 unidades que registraram intenção de compra apresentou valores iguais ou

superiores a 50% para escolas sem energia e/ou escolas sem conectividade. Assim, após essa crítica, temos os seguintes quantitativos:

Tabela 137: Volumetria reduzida em função da inexistência de infraestrutura local mínima.

Item	Catmat	Descrição resumida	Unidade	12.1.1	12.1.2	Impacto
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão	UND (Conjunto)	9.302	9.210	-1,0%
2	601762	Notebook Convencional Padrão	UND (Dispositivo)	50.069	49.174	-1,8%
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A	UND (Dispositivo)	117.748	117.629	-0,1%
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B	UND (Dispositivo)	102.527	100.345	-2,1%
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A	UND (Dispositivo)	26.334	25.658	-2,6%
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B	UND (Dispositivo)	92.958	89.170	-4,1%
7	618919	Estação Móvel de Recarga	UND (Estação)	10.244	10.042	-2,0%

### 12.1.3 Demanda reduzida C (referencial mínimo SEB/MEC)

Considerando a adequação da demanda à intencionalidade pedagógica (“interação pedagógica mínima de 2 horas-aula/semana) para cada estudante/turma – preferencialmente de forma individual”), especificamente para a definição da volumetria dos notebooks educacionais (itens 3 a 6) foi aplicada também a exclusão da demanda as unidades cujo quantitativo final de dispositivos tenha sido inferior à composição de, no mínimo, 1 (um) kit aluno por turma.

Assim, considerando que, segundo dados do Censo Escolar 2023, a média de alunos por turma é de 33 alunos (considerando a maior turma do maior turno (279.259 turmas), excluimos da demanda final as unidades cuja estimativa de aquisição tenha resultado em valores inferiores a 30 unidades de notebooks educacionais por tipo (aplicando uma margem de tolerância de 10% em relação à média de alunos/turma – visando assegurar que a aquisição gere os benefícios pedagógicos previstos, conforme parâmetro apresentado no item 7.4.3 (p. 108) deste Estudo Técnico:

Tabela 138: Volumetria reduzida em função do referencial pedagógico mínimo.

Item	Catmat	Descrição resumida	Unidade	12.1.2	12.1.3	Impacto
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão	UND (Conjunto)	9.210	9.210	-
2	601762	Notebook Convencional Padrão	UND (Dispositivo)	49.174	49.174	-
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A	UND (Dispositivo)	117.629	116.795	-0,7%
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B	UND (Dispositivo)	100.345	98.450	-1,9%
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A	UND (Dispositivo)	25.658	24.505	-4,5%
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B	UND (Dispositivo)	89.170	86.628	-2,9%
7	618919	Estação Móvel de Recarga	UND (Estação)	10.042	9.500	-5,4%

Após essa crítica foram eliminadas as demandas de 399 municípios e 3 Estados, chegando a uma redução de 6.424 notebooks educacionais sob a estimativa anterior. Essa crítica também mitiga o risco de subutilização das estações de recarga, considerando sua capacidade mínima planejada para 36 (trinta e seis) dispositivos.

### 12.1.4 Volumetria final

Em resumo, a definição da volumetria final foi obtida a partir da análise de 3 (três) cenários estimativos e submetida a outras 3 (três) críticas técnicas:

Figura 42: Etapas de definição da volumetria.



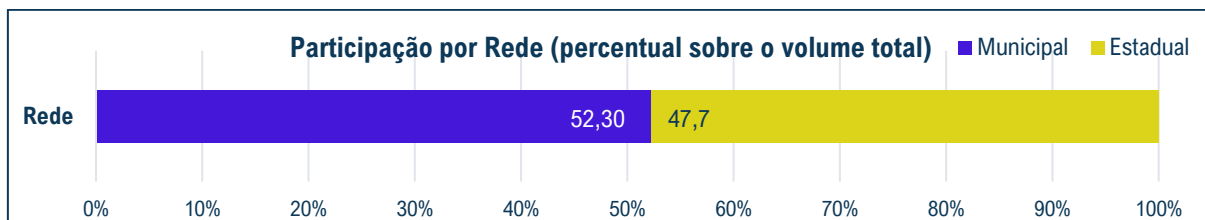
Ao final, feitas as críticas descritas nos itens 12.1.2 e 12.1.3, houve uma redução adicional de **5,2%** sob quantitativo definido no item 12.1.1, correspondendo ao seguinte volume final para o presente processo:

Tabela 139: Volumetria final.

Item	Catmat	Descrição resumida	Unidade	Volume total estimado
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo)	UND (Conjunto)	9.210
2	601762	Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)	UND (Dispositivo)	49.174
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell ChromeOS-CEU 64 GB)	UND (Dispositivo)	116.795
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell Windows 11 Pro Education 64 GB)	UND (Dispositivo)	98.450
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível ChromeOS-CEU 64 GB)	UND (Dispositivo)	24.505
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível Windows 11 Pro Education 64 GB)	UND (Dispositivo)	86.628
7	618919	Estação Móvel de Recarga (para dispositivos eletrônicos tipo notebook)	UND (Estação)	9.500

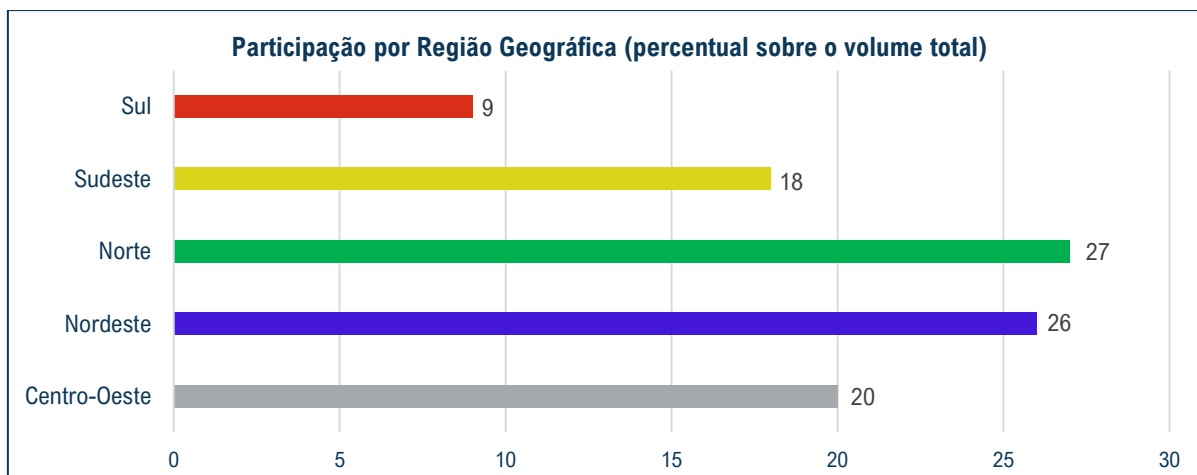
Dessa forma, temos uma volumetria total de **394.262 unidades distribuídas em 7 itens de contratação**. Considerando a distribuição dessa demanda por vínculo administrativo da rede, há razoável equilíbrio entre as demandas Estaduais e Municipais:

Figura 43: Volumetria final - Participação por Rede.



Com relação a distribuição por regiões geográficas, a maior parte da demanda está concentrada nas regiões Norte (N), Nordeste (NE) e Centro-Oeste (CO):

Figura 44: Volumetria final - Distribuição percentual por Região Geográfica.



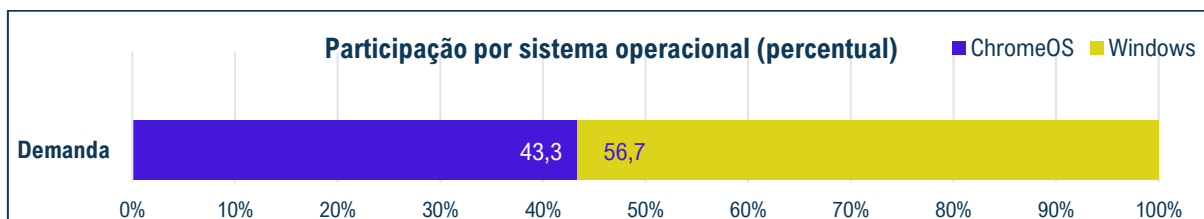
Considerando o escopo dos notebooks educacionais, temos a seguinte distribuição por tipo, por subtipo e por rede, de acordo com a especificação de sistemas operacionais, temos a seguinte distribuição:

Tabela 140: Volumetria final - Notebooks educacionais (distribuição por subtipo e por rede).

Tipo	Subtipo	Demanda Municipal	Demanda Estadual	Demanda Total
Tipo 1	1-A (ChromeOS) – Item 3	12.184	104.611	116.795
	1-B (Windows) – Item 4	53.029	45.421	98.450
Tipo 2	2-A (ChromeOS) – Item 5	17.265	7.240	24.505
	2-B (Windows) – Item 6	85.303	1.325	86.628

Em números gerais, os notebooks educacionais com sistema operacional Google® ChromeOS® representam **43,3%** da demanda (141.300 dispositivos) enquanto aqueles com sistema operacional Microsoft® Windows® representam **56,7%** da demanda (185.078 dispositivos):

Figura 45: Volumetria final - Participação por tipo de sistema operacional.



Destacamos, ainda, que a estratégia prevista no item **12.1.1** (divisão da demanda em mais de uma contratação) não será executada de forma automática, ou seja, a realização do certame seguinte estará sujeita à avaliação do certame anterior. Podendo haver revisões negociais, técnicas e/ou de volumetria – situações nas quais serão atualizados também os respectivos documentos de planejamento da contratação.

Com a redução dos quantitativos também reforçamos a estratégia de parcelamento do objeto em itens independentes, sem necessidade de regionalização, uma vez que há no mercado fornecedores capazes de atender à demanda sem impactos negativos à competitividade – dessa forma, ao reduzir os quantitativos, também mitigamos o risco de restrição à competitividade do certame.

### 12.1.5 Riscos associados

Considerando o conteúdo do Mapa de Gerenciamento de Riscos, no que se refere à definição da volumetria foram mapeados e analisados os seguintes riscos:

Tabela 141: Riscos associados às necessidades de negócio.

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
7	Ocorrência de Inconsistências na estimativa de volume da contratação	PCTI	10	15	150 (ALTO)

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
21	Aquisição de dispositivos com tecnologia de conectividade incompatível com programas de governo	RSTI	10	10	100 (MÉDIO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento **Mapa de Gerenciamento de Riscos**.

### 13 ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

A partir da composição de itens da solução, da planilha de custos e das memórias de cálculo construídas, durante a análise comparativa, para a solução escolhida, demonstramos a seguir o custo total estimado da contratação:

Tabela 142: Estimativa de custos da contratação - por item.

Item	Catmat	Descrição resumida	Unidade	Qtde a ser registrada	Preço Unitário Estimado	Subtotal por Item
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo)	UND (Conjunto)	9.210		
2	601762	Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)	UND (Dispositivo)	49.174		
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell ChromeOS-CEU 64 GB)	UND (Dispositivo)	116.795		
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell Windows 11 Pro Education 64 GB)	UND (Dispositivo)	98.450		
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível ChromeOS-CEU 64 GB)	UND (Dispositivo)	24.505		
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível Windows 11 Pro Education 64 GB)	UND (Dispositivo)	86.628		
7	618919	Estação Móvel de Recarga (para dispositivos eletrônicos tipo notebook)	UND (Estação)	9.500		
<b>Valor global estimado:</b>						-

#### 13.1 Método de estimativa de custos

A estimativa de custos da contratação foi elaborada de acordo com a INSTRUÇÃO NORMATIVA SEGES/ME Nº 65, DE 7 DE JULHO DE 2021, que “dispõe sobre o procedimento administrativo para a realização de pesquisa de preços para aquisição de bens e contratação de serviços em geral, no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional”.

O detalhamento da METODOLOGIA DE ESTIMATIVA DE PREÇOS e as séries de preços coletas, dentre outros pontos, está contido no RELATÓRIO DA PESQUISA DE PREÇOS DE MERCADO anexo á este ESTUDO TÉCNICO.

Especificamente quanto às soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação a norma define que ‘os preços de itens constantes nos Catálogos de Soluções de TIC com Condições Padronizadas, publicados pela Secretaria de Governo Digital, deverão ser utilizados como preço estimado, salvo se a pesquisa de preços realizada resultar em valor inferior’. Dentre os catálogos de soluções de TIC atualmente vigentes<sup>100</sup> não há objetos compatíveis com os

<sup>100</sup> Fonte: SGD/MGI. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes-de-tic/catalogo-de-solucoes-de-tic> (acesso em 04/07/2024).

definidos para o presente planejamento <sup>101</sup>.

### 13.2 Da divulgação do orçamento e/ou da justificativa para adoção de orçamento sigiloso

Assim, considerando esses pontos de atenção, a Equipe de Planejamento da Contratação decidiu por registrar no Mapa de Gerenciamento de Riscos o risco de enviesamento da pesquisa de preços – em virtude da dificuldade de fontes de comparação mais seguras e eficientes, especialmente em relação às compras públicas, sendo mais seguro para alguns itens a utilização exclusiva das referências obtidas junto à fornecedores (principalmente aquelas obtidas diretamente dos fabricantes).

Por conseguinte, diante desse cenário e visando a potencializar tanto o ganho de escala quanto a competitividade entre os licitantes, essa Equipe de Planejamento considera viável e recomendável a adoção do ORÇAMENTO SIGILOSO, como detalhamos a seguir.

No art. 18 da Lei nº 14.133/2021 lemos que:

*Art. 18. A fase preparatória do processo licitatório é caracterizada pelo planejamento e deve compatibilizar-se com o plano de contratações anual de que trata o inciso VII do caput do art. 12 desta Lei, sempre que elaborado, e com as leis orçamentárias, bem como abordar todas as considerações técnicas, mercadológicas e de gestão que podem interferir na contratação, compreendidos:*

*[...]*

*XI - a motivação sobre o momento da divulgação do orçamento da licitação, observado o art. 24 desta Lei.*

Por sua vez, o art. 24 da Lei nº 14.133/2021 traz o seguinte sobre a adoção do orçamento sigiloso:

*Art. 24. Desde que justificado, o orçamento estimado da contratação poderá ter caráter sigiloso, sem prejuízo da divulgação do detalhamento dos quantitativos e das demais informações necessárias para a elaboração das propostas, e, nesse caso:*

*I - o sigilo não prevalecerá para os órgãos de controle interno e externo; [...]*

Sendo verificada, na pesquisa de preços de mercado, considerável oscilação individual nos preços dos itens a serem licitados entendemos pertinente a adoção do orçamento sigiloso como **estratégia para levar os competidores a, desde sua proposta inicial, apresentar sua melhor cotação – sem estar vinculados à orçamentação prévia provido pelo órgão licitante**, sendo esse comportamento (proposta inicial partindo da estimativa de preço máximo publicado) o cenário mais comum visto nos Pregões Eletrônicos.

Em termos comparativos diretos, na confecção da pesquisa de preços, observamos o seguinte cenário de variação de preços nas cotações e coeficiente de variação:

Tabela 143: Variação de preços verificada na pesquisa de mercado.

ITEM	CATMAT	DESCRIÇÃO RESUMIDA	MENOR PREÇO	MÉDIA DE PREÇOS	VARIAÇÃO 1 Menor ← Média	VARIAÇÃO 2 Média ← Menor	Coeficiente Variação
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão					
2	601762	Notebook Convencional Padrão					
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A					
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B					
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A					
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B					
7	618919	Estação Móvel de Recarga					

Embora tanto as variações entre os parâmetros de menor preços e média de preços, bem como o comportamento

<sup>101</sup> Os métodos, fontes e resultados da pesquisa estão detalhados no RELATÓRIO DE PESQUISA DE PREÇOS DE MERCADO, anexo a este Estudo Técnico.



do coeficiente de variação, demonstrem a composição de uma boa amostra – sem grandes disparates – a adoção do orçamento sigiloso se mostra uma estratégia bastante interessante do ponto de vista do potencial de maximização do ganho de escala (os volumes previstos no projeto são consistentemente superiores àqueles contidos em contratações similares) e da ampliação da competitividade entre os licitantes (que não terão uma referência visível por parte da Administração). Por outro lado, entendemos que essa estratégia é eficiente para mitigar alguns riscos relacionados à estimativa de preços, tal como o risco de enviesamento da estimativa.

Salientamos que a adoção do orçamento sigiloso, por hipótese legal presente na Lei 14.133 e referenciada em outras Leis (12.462/11-RDC, 13.303/16 - Lei das Estatais e Decreto 10.024/19 - Pregão Eletrônico) não fere a obrigatoriedade de a Administração disponibilizar aos licitantes todos os elementos necessários à formulação das propostas. Se posicionando com uma ferramenta eficaz principalmente em certames de reduzida concorrência, vez que habitualmente as estimativas de preço de reserva efetuadas, por conservadorismo e/ou conhecimento parcial dos mercados e/ou em virtude da limitação quantitativa da cesta de preços pesquisados, são geralmente mais elevadas, especialmente aquelas feitas mediante pesquisa de preços com fornecedores.

Neste cenário, quanto maior for o preço de reserva (ou preço de referência) em uma concorrência, mais favorável será o uso do “orçamento sigiloso”, vez que este poderá proporcionar, potencialmente, menor custo esperado de aquisição do que a opção pelo preço de referência divulgado.

Por fim, vemos que, quando à adoção do orçamento sigiloso, essa é uma competência discricionária – de forma que a autoridade responsável pela licitação deve, em último grau, decidir sobre se o orçamento estimado da contratação será ou não sigiloso.

### 13.3 Riscos associados

Considerando o conteúdo do Mapa de Gerenciamento de Riscos, no que se refere à definição da volumetria foram mapeados e analisados os seguintes riscos:

Tabela 144: Riscos associados às necessidades de negócio.

ID	RISCO	FASE	P	I	NÍVEL DE RISCO
9	Ocorrência de inconsistências na pesquisa de preços de mercado	PCTI	15	15	225 (ALTO)
20	Enviesamento da estimativa de preços da contratação	PCTI	10	15	150 (ALTO)

Para mais informações sobre riscos consulte o documento **Mapa de Gerenciamento de Riscos**.

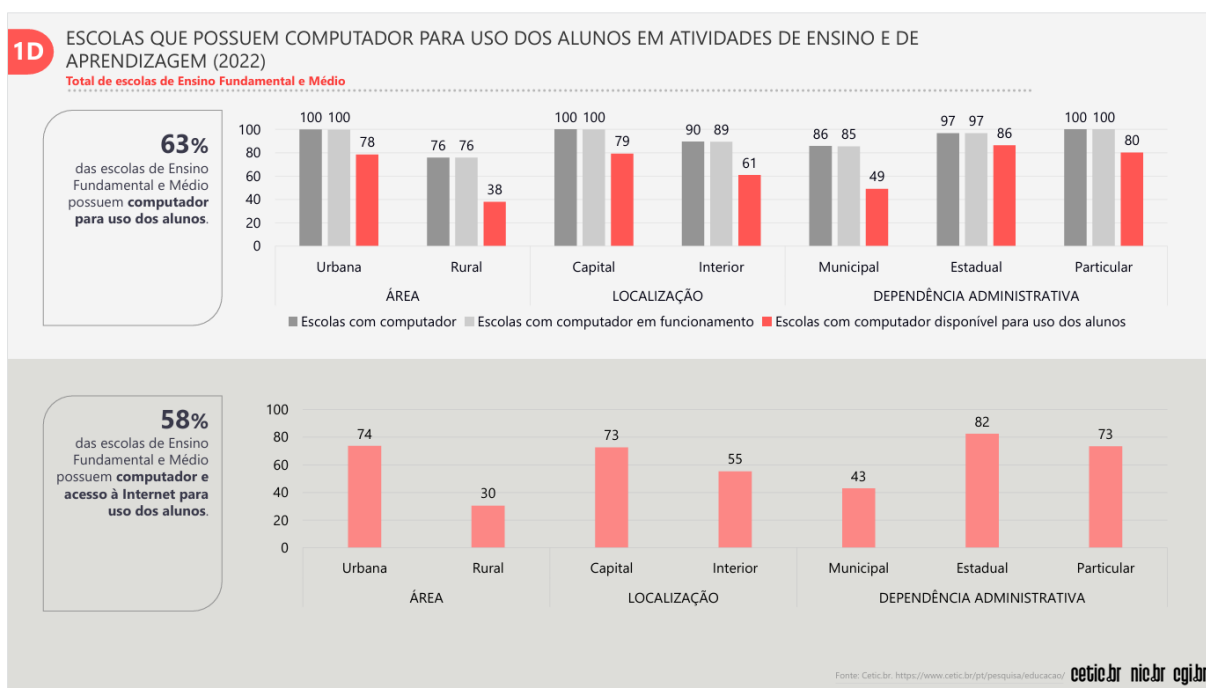
## 14 JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA ESCOLHA DA SOLUÇÃO

### 14.1 Contexto amplo

A justificativa abrange a identificação dos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade, podendo contemplar, por exemplo, o registro dos ganhos técnicos decorrentes da solução escolhida, tais como: performance, eficiência energética, ganhos logísticos, formas de implementação dos serviços, durabilidade, garantia, manutenção, entre outros benefícios decorrentes da solução escolhida.

Iniciamos registrando que uso de dispositivos de tecnologia em ambiente escolar **não é nenhuma inovação**. De modo geral, de acordo com a Pesquisa TIC Educação 2022<sup>102</sup>, **63%** das escolas de Ensino Fundamental e Médio possuem computador para uso dos alunos – sendo que em 58% delas esse computador é usado pelos alunos para acesso à internet:

Figura 46: Pesquisa TIC Educação 2022 – Computadores para uso dos alunos (Fonte:Cetic.Br).



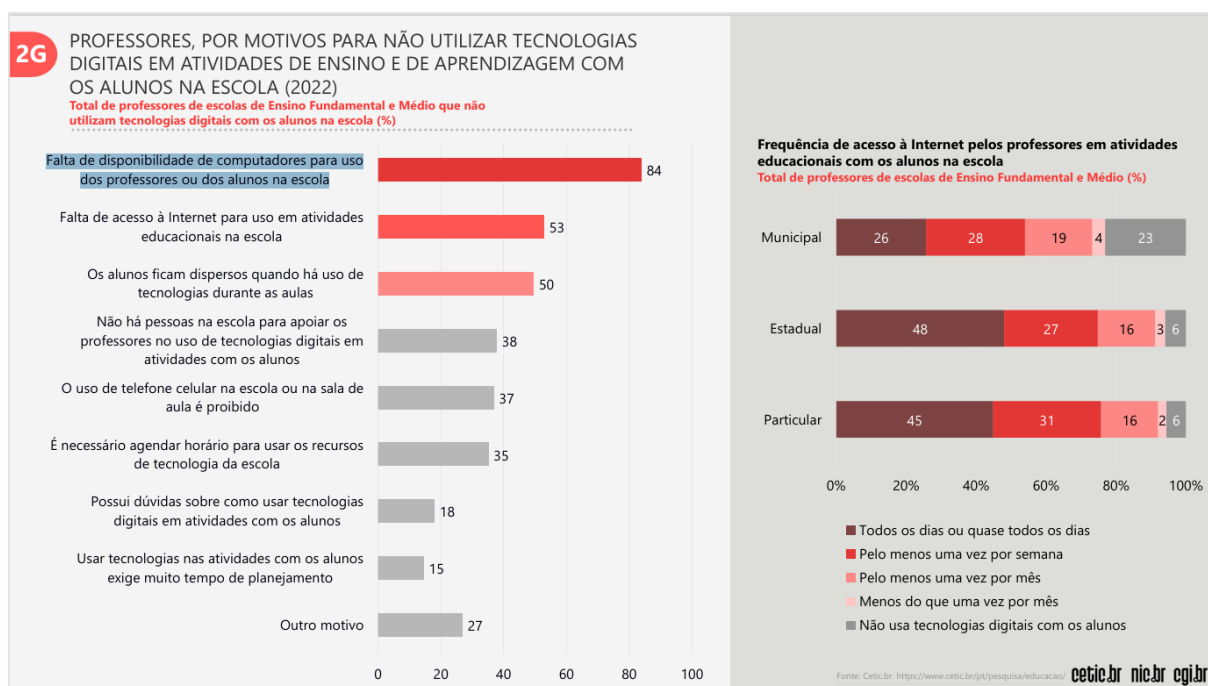
Se o uso de dispositivos de tecnologia por alunos já alcança significativa parte dos estudantes, principalmente na rede privada, por que ainda não é universalizado? A Pesquisa TIC Educação 2022 também lança luz sobre essa questão: dos alunos que não usam internet 34% alegam justamente que faltam computadores nas escolas, porém, a principal alegação (64%) é que “os professores não utilizam a Internet em atividades com os alunos”. E por qual(is) razão(ões) os professores não utilizam internet para fins pedagógicos? À primeira vista temos claro que faltam dispositivos – já que, em média, 94% das escolas possuem acesso à Internet (veja item 2.1.5 p. 6)<sup>103</sup>.

A Pesquisa TIC Educação 2022 também ajuda a reforçar essa tese, o levantamento indica que **84%** dos professores alegam como motivo para não utilizar tecnologias digitais em atividades de ensino e aprendizagem com os alunos na escola justamente a indisponibilidade de computadores para uso dos professores ou dos alunos na escola:

<sup>102</sup> Fonte: Cetic.br. Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/educacao/> (acesso em 04/07/24).

<sup>103</sup> Quando cada rede é analisada separadamente, 97% das escolas estaduais e 93% das municipais possuíam pelo menos um acesso à internet. Nas áreas rurais, 85% de todas as instituições (públicas e privadas) estão conectadas (Fonte: Cetic.Br).

Figura 47: Pesquisa TIC Educação 2022 – Razões para não utilização de recursos digitais (Fonte:Cetic.Br).

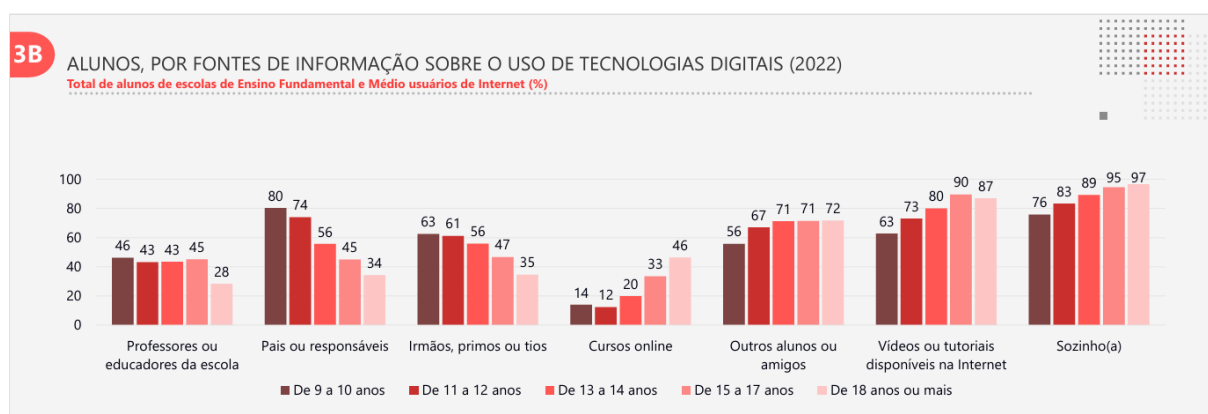


Nossos levantamentos, com base nos dados declaratórios do próprio Censo Escolar sumarizados no âmbito da Rede Pública de Educação Básica, apontaram que há cerca de 700 mil desktops e 960 mil computadores portáteis para um universo de 137.208 estabelecimentos escolares, 37,5 milhões de matrículas e 2,25 milhões de docentes. Nesse cenário, em confirmação à tese de indisponibilidade de dispositivos de tecnologia, este Estudo Técnico trouxe uma demanda mínima ainda não atendida de cerca de 3,1 milhões de equipamentos para uso educacional – sem considerar o volume da demanda total para uso administrativo.

Essa disparidade se evidencia pelo fato que na rede privada 73% das escolas de Ensino Fundamental e Médio possuem computador e acesso à Internet para uso dos alunos, contra um percentual de apenas 43% na rede municipal.

Logo, é evidente e plenamente justificável a necessidade de realização do presente processo licitatório como meio de assistência técnicas às redes públicas para sua instrumentalização tecnológica, habilitando as escolas para o ensino de competências digitais – cenário que, de acordo com a Pesquisa TIC Educação 2022, ela ainda não ocupa:

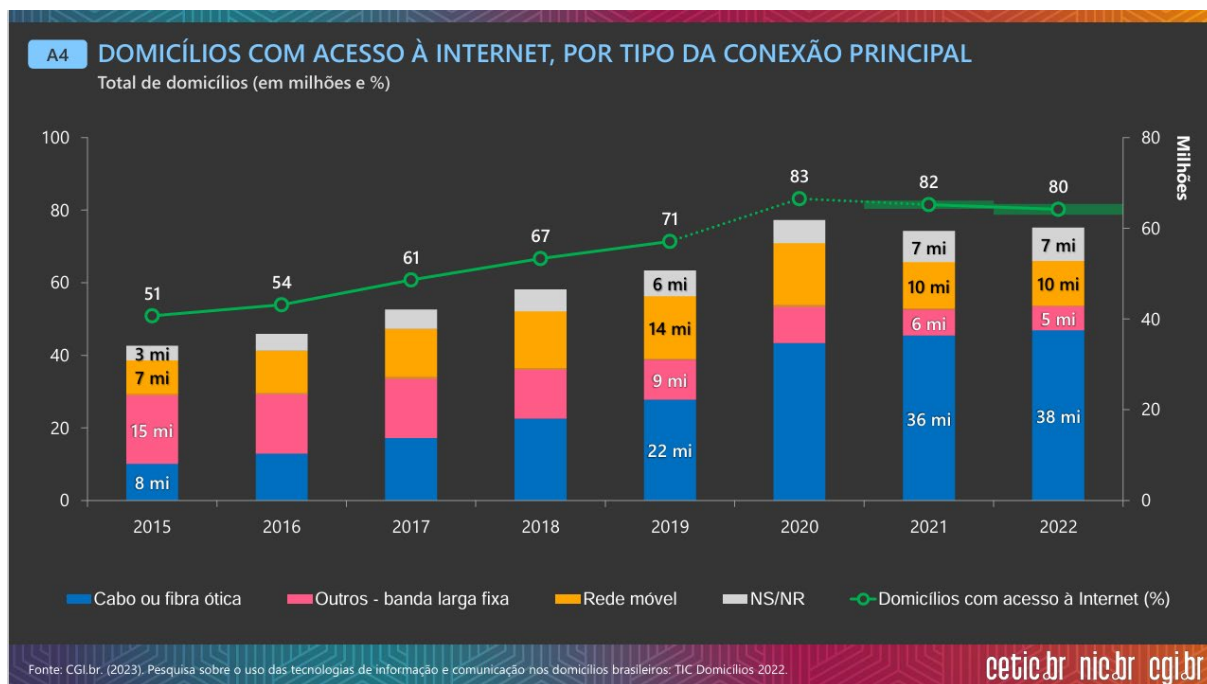
Figura 48: Pesquisa TIC Educação 2022 – Fontes de informação sobre uso de tecnologias (Fonte:Cetic.Br).



Esse diagnóstico, de que a escola não figura como principal fonte de informação sobre uso de tecnologias digitais é reforçado outro dado importante apresentado, dessa vez, na Pesquisa TIC Domicílios 2022<sup>104</sup>: 80% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet:

<sup>104</sup> Fonte: CGI.br. (2023). Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC Domicílios 2022. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2022\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2022_coletiva_imprensa.pdf).

Figura 49: Pesquisa TIC Domicílios 2022 - Domicílios com acesso à internet (Cetic.Br).



Portanto, se trata aqui da necessidade de prover as condições tecnológicas mínimas necessárias para que as tecnologias educacionais alcancem as unidades da rede pública brasileira de educação básica.

## 14.2 Contexto específico

O presente processo de planejamento da contratação foi motivado pela demanda oriunda da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, cujas competências envolvem, dentre outras, “implementar e acompanhar políticas e programas” e “planejar, coordenar, implementar e supervisionar atividades relacionadas à universalização do acesso à internet em alta velocidade e ao uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica” – considerando a utilização de “tecnologias da informação e comunicação para promover a interatividade e a integração das diferentes linguagens e mídias, em articulação com os demais órgãos do Ministério e com outros órgãos e entidades públicas e privadas”<sup>xi</sup>.

Nesse contexto, também é necessário destacar que cumpre ao Estado o dever de garantir a oferta de equipamentos pedagógicos adequados, em variedade e quantidade mínimas suficientes para assegurar padrões mínimos de qualidade do ensino, conforme definido no art. 4º da Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional:

*Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:*  
[...]

*IX – padrões mínimos de qualidade do ensino, definidos como a variedade e a quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem adequados à idade e às necessidades específicas de cada estudante, inclusive mediante a provisão de mobiliário, **equipamentos** e materiais pedagógicos apropriados.*

Tal dispositivo vai além, tendo sido incluídas em 2023 (Lei nº 14.533/2023 e Decreto 11.713/2023) incisos tratando também dos deveres relacionados à educação digital:

*Art. 4º [...]*

*XII - educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas.*

*Parágrafo único. Para efeitos do disposto no inciso XII do caput deste artigo, as relações entre o ensino e a aprendizagem digital deverão prever técnicas, ferramentas e recursos digitais que fortaleçam os papéis de docência e aprendizagem do professor e do aluno e que criem espaços coletivos de mútuo desenvolvimento.*

Esses deveres são, notadamente, compartilhados no âmbito da organização da educação nacional, conforme

disposto no art. 8º da Lei 9.394/1996:

*Art. 8º A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino.*

*§ 1º Caberá à União a coordenação da política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas e exercendo função normativa, redistributiva e supletiva em relação às demais instâncias educacionais.*

No entanto, nesse regime colaborativo, recai sobre a União o dever de prestação de assistência técnica:

*Art. 9º A União incumbir-se-á de:*

*[...]*

*III - prestar assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino e o atendimento prioritário à escolaridade obrigatória, exercendo sua função redistributiva e supletiva;*

Os Estados, por sua vez, são responsáveis a incumbência de elaborar e executar políticas e planos educacionais, no âmbito de suas redes:

*Art. 10. Os Estados incumbir-se-ão de:*

*[...]*

*III - elaborar e executar políticas e planos educacionais, em consonância com as diretrizes e planos nacionais de educação, integrando e coordenando as suas ações e as dos seus Municípios;*

*[...]*

*V - baixar normas complementares para o seu sistema de ensino;*

Da forma que compete aos municípios organizar suas redes:

*Art. 11. Os Municípios incumbir-se-ão de:*

*I - organizar, manter e desenvolver os órgãos e instituições oficiais dos seus sistemas de ensino, integrando-os às políticas e planos educacionais da União e dos Estados;*

*[...]*

*III - baixar normas complementares para o seu sistema de ensino;*

Por fim, aos estabelecimentos de ensino, como última milha de organização sistema de educação nacional, cumpre:

*Art. 12. Os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de:*

*I - elaborar e executar sua proposta pedagógica;*

Importantíssimo aqui destacar que as unidades escolares têm legalmente assegurada a autonomia pedagógica, administrativa e financeira, tal como disposto no art. 15 da Lei nº 9.394/1996:

*Art. 15. Os sistemas de ensino assegurarão às unidades escolares públicas de educação básica que os integram progressivos graus de autonomia pedagógica e administrativa e de gestão financeira, observadas as normas gerais de direito financeiro público.*

Em resumo, enquanto cumpre à União, nesse processo atuando por intermédio de seus órgãos especializados (MEC/FNDE) prover assistência técnica visando garantir a equipamento das instituições de ensino de forma minimamente adequada e orientações de caráter geral, habilitando-as para promoção da educação digital, incumbe claramente aos Estados e Municípios definir suas políticas de uso e aos estabelecimentos escolares construir e executar os projetos pedagógicos relacionados ao uso desses equipamentos – no âmbito de suas competências e da autonomia que lhes é garantida.

Nesses termos, o presente projeto considerou os seguintes escopos de provimento:





- a) Prover dispositivos de tecnologia da informação para utilização pelas redes educacionais e unidades escolares para atendimento às demandas de gestão administrativa e pedagógica, acesso a sistemas e conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC; e
- b) Prover dispositivos de tecnologia da informação para uso com intencionalidade pedagógica feito em sala de aula, sob orientação docente, promovendo as competências preconizadas na BNCC e na BNCC-Computação, de acordo com cada etapa do processo educacional.



Por conseguinte, não integra o escopo de viabilidade a aquisição de dispositivos de tecnologia para equipagem administrativa geral dos Estados e Municípios e a aquisição de dispositivos digitais para uso não pedagógico, dentro ou fora de sala de aula. De modo geral, os equipamentos atenderão às seguintes aplicações e respectivos públicos-alvo:





Figura 50: Aplicação por vocação e público-alvo.

Fonte: Estudo Técnico Preliminar da Contratação.

	 Desktop Padrão	 Notebook Padrão	 Notebook Educacional	 Estação de Recarga
<b>Vocação de uso</b>	Dispositivo com vocação de uso em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares, voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins.	Dispositivo com vocação para uso em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares, voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins - podendo ser utilizado, inclusive, pelas equipes docente e de gestão para suporte às rotinas pedagógicas e gerenciais.	Dispositivo com vocação para uso educacional multipropósito, por estudantes e professores, em ambientes híbridos, com foco na interação com materiais digitais e produção de conteúdo a partir de habilidades tecnológicas específicas (portabilidade, usabilidade e acessibilidade) – para uso recomendado nas etapas do Ensino Fundamental e Ensino Médio.	Solução para guarda e recarga elétrica simultânea inteligente de dispositivos eletrônicos compatível, no mínimo, com equipamentos do tipo notebook, com rodízios para movimentação e vocação de uso em ambientes escolares.
<b>Público-alvo</b>	Unidades administrativas das secretarias estaduais, municipais e dos estabelecimentos escolares.	Unidades administrativas das secretarias estaduais, municipais, dos estabelecimentos escolares, equipes de gestão, coordenação pedagógica e professores.	Estudantes e professores das etapas do Ensino Fundamental e Ensino Médio.	Estabelecimentos escolares que fizeram aquisição dos notebooks educacionais.

Por fim, especificamente quanto à escolha dos dispositivos computacionais de uso educacional, consideramos a seguinte distribuição por perfis de aplicação de acordo com a respectiva etapa educacional, da seguinte forma:

Figura 51: Distribuição por perfis de aplicação.

Etapas:	 Educação Infantil	 Ensino Fundamental I	 Ensino Fundamental II	 Ensino Médio
<b>Definição:</b>	Primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (art. 29 Lei nº 9394/1996), sendo ofertada em creches (0-3 anos) e pré-escolas (4-5 anos).	Obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, inicia-se aos 6 (seis) anos de idade e tem por objetivo a formação básica do cidadão (art. 32 da Lei nº 9394/1996), sendo que a primeira fase corresponde aos anos iniciais (1ª a 5ª ano) com faixa etária prevista dos 6 aos 10 anos.	Corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental obrigatório (6º ao 9º ano), com faixa etária prevista dos 11 aos 14 anos.	Etapa final da Educação Básica, com duração mínima de 3 anos, com faixa etária prevista dos 15 aos 17 anos, e objetiva promover a preparação básica para o trabalho, a cidadania e a capacidade de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores (art. 35 da Lei nº 9394/1996).
<b>Necessidade:</b>	A BNCC não apresenta habilidades que abordem direta ou explicitamente a utilização de tecnologia em sala de aula. Por sua vez, o anexo de Normas de Computação na Educação Básica traz competências e habilidades destinadas às crianças de 0-6 anos relacionadas à exploração e vivências com tecnologia, deixando claro, porém, que essas podem ser realizadas tanto de forma plugada como desplugada.	A BNCC define competências e habilidades que demandam algum nível de contato com tecnologias, especialmente no desenvolvimento de multietratos, digitais e analógicos. Como nessa fase os estudantes estão em processo de alfabetização, recomenda-se equipamentos capazes de entregar usabilidade mais avançada (telas sensíveis ao toque (alternativa ao uso do teclado) e melhor manobrabilidade (maior capacidade de manejo).	A BNCC define competências e habilidades que envolvem realizar pesquisas, manusear recursos digitais e produzir textos. Esse nível de interação aponta para a possibilidade de uso de dispositivos mais propícios à criação de conteúdos (interação mais elaborada), embora ainda com boa usabilidade e manobrabilidade (dispositivo simples de ser utilizado e fácil de ser manejado).	A BNCC define competências e habilidades que envolvem realizar pesquisas, manusear recursos digitais e produzir textos de forma mais elaborada que a etapa anterior (EF) adicionando as demandas advindas dos Itinerários Formativos. Esse nível de interação aponta para o uso de dispositivos mais propícios à criação de conteúdos (interação elaborada), preservadas a boa usabilidade e manobrabilidade (simples de ser utilizado e fácil de ser manejado).
<b>Recomendação:</b>	<b>Uso desaconselhado</b>	<b>Uso recomendado</b>	<b>Uso recomendado</b>	<b>Uso recomendado</b>
<b>Competências digitais BNCC:</b>		EF15LP01, EF05LP16, EF05MA14, EF05CI01, EF01LP20, EF02LP16, EF04MA28 e EF04LP13	EF69LP02, EF06CI06, EF67LP02, EF09MA22 e EF07CI09	EM13LP44, EM13MA202, EM13MA503, EM13CNT101, E, M13CNT302, EM13CO10,  Integra o escopo dessa recomendação a educação profissional técnica de nível médio.

Nesses termos, a realização de procedimento licitatório por intermédio do instrumento de COMPRA NACIONAL objetiva, considerados os princípios do desenvolvimento nacional sustentável e da isonomia entre os Licitantes, selecionar a proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração, que garanta a boa qualidade dos bens a serem adquiridos a custos mais reduzidos, contribuindo para a manutenção, padronização e diminuição dos gastos governamentais com processos de mesma natureza, conforme art. 11 da lei nº 14.133/21:

*Art. 11. O processo licitatório tem por objetivos:*

*I - assegurar a seleção da proposta apta a gerar o resultado de contratação mais vantajoso para a Administração Pública, inclusive no que se refere ao ciclo de vida do objeto;*

*II - assegurar tratamento isonômico entre os licitantes, bem como a justa competição;*

*III - evitar contratações com sobrepreço ou com preços manifestamente inexequíveis e superfaturamento na execução dos contratos;*

*IV - incentivar a inovação e o desenvolvimento nacional sustentável*



### 14.3 Dos aspectos técnicos considerados na definição das especificações

O detalhamento das necessidades tecnológicas e das respectivas especificações em sua completude encontra-se detalhadas nos seguintes encartes deste Estudo Técnico Preliminar:

Tabela 145: Especificações técnicas detalhadas, por item.

Item	Referência
Desktop Ultracompacto Padrão	<b>ENCARTE Q</b> (p. 64)
Notebook Convencional Padrão	<b>ENCARTE R</b> (p. 75)
Notebooks Educacionais	<b>ENCARTE S</b> (p. 84) e <b>ENCARTE T</b> (p. 94)
Estação de Recarga Móvel	<b>ENCARTE U</b> (p. 96)

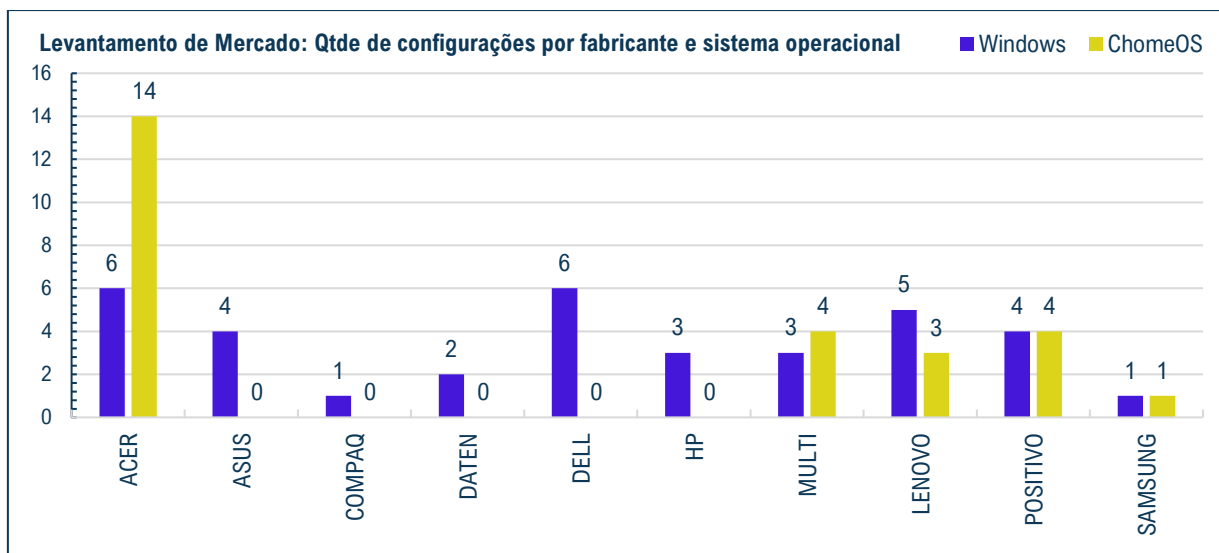
Necessário esclarecer que, para além da análise das necessidades negociais e tecnológicas, as especificações foram submetidas a diversos níveis de validação técnica e mercadológica, compreendendo:

- Validação pela Equipe de Planejamento da Contratação (incluindo levantamento de alternativas disponíveis no mercado), considerando as competências específicas de cada integrante da equipe;
- Instrumento de Termo de Compromisso para Prestação de Serviço de Consultoria firmado entre o FNDE e a CGU para abordar eventuais lacunas nas especificações técnicas e identificação de riscos;
- Consulta pública aberta com especificações preliminares, realizada entre 15/12/2023 e 23/01/2024 (Consulta Pública nº 04/2023<sup>105</sup>);
- Levantamento de mercado;
- Audiência Pública .
- Estimativa de preços (pesquisa de preços); e
- Validação pelas instâncias de governança (CIRTI e C4MGI), no caso dos itens de TIC;
- Controle prévio de legalidade, por intermédio de análise do órgão competente de assessoramento jurídico.

Na fase de levantamento de alternativas disponíveis no mercado foi realizada ampla pesquisa de fabricantes e extenso comparativo de modelos de dispositivos com vocação educacional, considerando produtos em todos os seus momentos de ciclo de vida – desde equipamentos fora de linha já contratados por outros entes até lançamentos mais recentes – visando compreender a evolução tanto do mercado quanto das especificações. No total, foram mapeadas 61 distintas configurações de 10 diferentes fabricantes:

<sup>105</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/acoes/compras-governamentais/compras-nacionais/consulta-publica/consulta-publica-no-4-2023>.

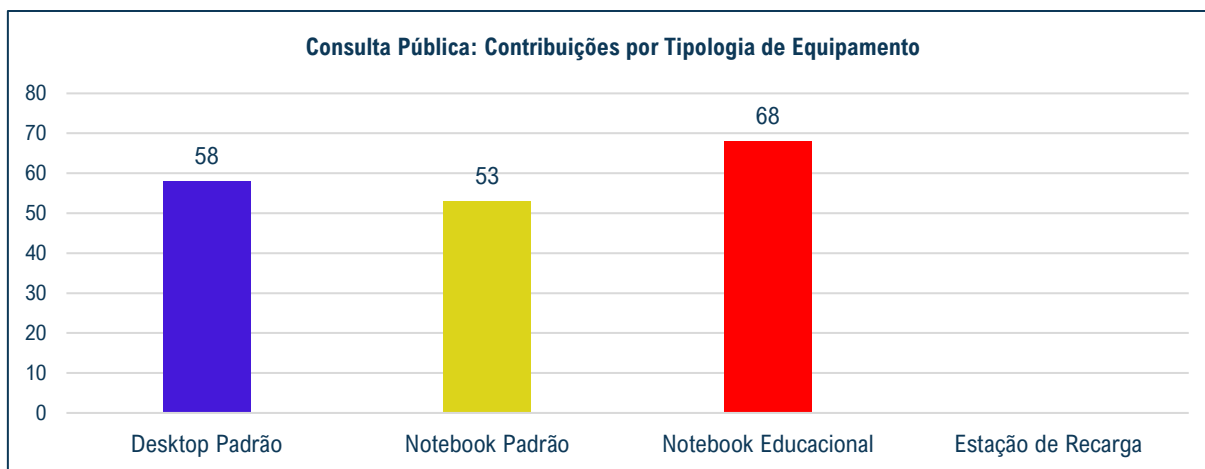
Figura 52: Levantamento de mercado – Equipamentos mapeados por fornecedor e sistema operacional.



Os dispositivos com sistema operacional Windows representaram 57% do total de configurações, enquanto os dispositivos equipados com ChromeOS representaram 43% das configurações – sendo que não foram identificados dispositivos no mercado brasileiro com sistemas operacionais alternativos.

O detalhamento do levantamento de mercado, cujas referências embasaram a definição das especificações técnicas, será disponibilizado em anexo a este Estudo Técnico Preliminar. Na fase de Consulta Pública das especificações preliminares, além das contribuições de caráter genérico, foram registradas 179 sugestões diretas a itens de especificação, feitas por 10 diferentes fabricantes de dispositivos e/ou componentes:

Figura 53: Quantidade de contribuições obtidas na consulta pública, por item da contratação.



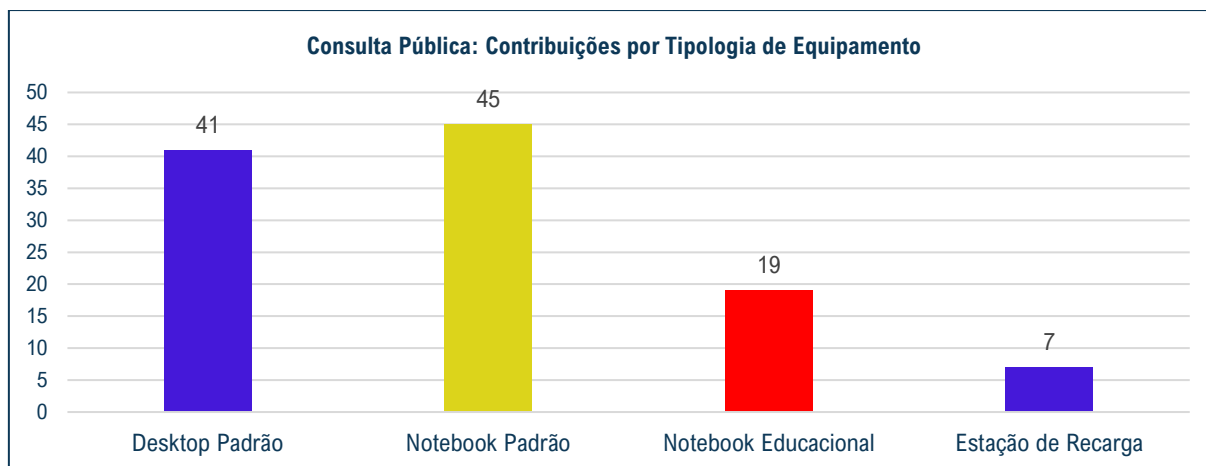
Todas as sugestões recebidas na fase preliminar encontram-se compiladas no documento disponível na página da [Consulta Pública nº 04/2023](#) no Portal do FNDE.

Já a partir da AUDIÊNCIA PÚBLICA, realizada em 12/08/2024, foram recebidas e analisadas 112 contribuições de diferentes partes interessadas – a maioria feita pelos próprios fabricantes. As sugestões e análises estão documentadas da seguinte forma:

- ENCARTE M** (p. 21): sugestões envolvendo especificações dos desktops administrativos;
- ENCARTE N** (p. 37): sugestões envolvendo especificações dos notebooks convencionais;
- ENCARTE O** (p. 54): sugestões envolvendo especificações dos notebooks educacionais; e
- ENCARTE P** (p. 61): sugestões envolvendo especificações das estações de recarga.

Em termos de quantidade, das **80 sugestões** de alteração recebidas os itens mais tratados foram os desktops e notebooks convencionais:

Figura 54: Quantidade de contribuições obtidas na audiência pública, por item da contratação.



Tanto as sugestões da Consulta Pública quanto da Audiência pública foram avaliadas considerando os seguintes aspectos:

- Conformidade legal:** a equipe avaliou se as alterações propostas atavam ou não em conformidade com a legislação vigente, principalmente com relação à IN-94/2022/SGD e à Lei nº 14.133/2021. Alterações que resultavam em desconformidade legal ou normativa foram desconsideradas;
- Impacto sob a definição do objeto:** foi avaliado se as alterações propostas afetavam ou não configuração do objeto ou os objetivos pretendidos com a contratação. Alterações que resultavam em desvirtuamento do objeto ou dos objetivos pretendidos foram desconsideradas;
- Justificativa técnica:** foram avaliadas as justificativas técnicas apresentadas em relação a cada proposta de alteração, visando identificar se o embasamento técnico era plausível ou se a alteração representava apenas uma preferência do proponente;
- Benefício para a administração pública:** foi avaliado se as alterações resultavam ou não em benefício para o objeto, para a Administração e/ou para o processo licitatório – como redução de custos, aumento da eficiência, ampliação da isonomia ou melhoria na qualidade do objeto;
- Viabilidade econômica:** foi avaliado se a alteração proposta era ou não economicamente viável, em termos de redução ou aumento de custos do objeto; e
- Competitividade:** foi avaliado se a alteração proposta resultava em benefício ou prejuízo à competitividade do processo licitatório – em termos de restrição de competidores e/ou direcionamento das especificações.

Analiticamente, é possível notar que alguns fabricantes direcionaram suas sugestões no sentido de reforçar suas estratégias de posicionamento de produtos - prática comercial que visa posicionar um produto em relação aos concorrentes. Isso se vê pela clara tendência de criar diferenciações de tecnologia e/ou de componentes – uma vez que, ao que nos parece, as especificações atingiram um nível de padronização tal onde a disputa se firmará no campo do preço, estratégia essa que não é interessante para determinados competidores.

Destacamos o alto nível de conformação em torno das especificações de caráter geral, principalmente no caso dos notebooks educacionais – o que demonstra que todo o trabalho de levantamento mercadológico foi assertivo. No entanto, a nível de componentes, há uma clara tendência de divergência focada no posicionamento de produto envolvendo os processadores – principalmente entre os três grandes fabricantes globais (Intel, AMD e Qualcomm) – sendo, de fato, um grande desafio conformar essas diferenças em uma especificação que possa ser isonômica e ao mesmo passo garantir o adequado atendimento das necessidades de negócio.

### 14.3.1 Do enquadramento como solução de TIC

Nos termos do inc. VII do art. 2º da Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022, são consideradas “soluções de TIC”:

*VII - solução de TIC para fins desta Instrução Normativa: conjunto de bens e/ou serviços que apoiam processos de negócio mediante a conjugação de recursos de TIC, de acordo com as premissas definidas no Anexo II desta Instrução Normativa.*

Consequentemente, para fins do disposto no inciso VII do art. 2º supracitado, o ANEXO II da referida norma descreve o conjunto de bens que se adequam à definição de “solução de TIC”. Considerando os itens da referida demanda temos:

a) São considerados recursos de TIC **equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital**, com funções de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, transmissão, recuperação ou apresentação da informação, a exemplo de: **desktops, notebooks**, coletores de dados do tipo personal digital assistant - PDA, equipamentos de coleta de dados satelitais, **monitores de vídeo**, impressoras, impressoras térmicas, scanners de documentos, **tablets**, incluindo-se serviços de manutenção e suporte desses equipamentos;

Por outro lado, a alínea “b” do item 1.2 do mesmo Anexo II exclui do rol de soluções de TIC os seguintes itens isolados:

b) Excluem-se dessa categoria mouses, teclados, caixas de som, **projetores, televisores em geral**, dispositivos Radio Frequency Identification - RFID, impressoras 3D, aparelhos telefônicos (como fixos, celulares e smartphones), relógio de ponto, rádio comunicadores e estações rádio base, câmeras fotográficas e webcam adquiridas isoladamente, cartuchos, toners e demais insumos de impressão, plotters, drones e veículos tripulados ou não tripulados, equipamentos de segmento médico, construção civil, tráfego aéreo, máquinas de produção industrial, equipamentos de raio-x (inclusive para controle de acesso), segmentos de áudio e vídeo, fechaduras eletrônicas, bloqueadores de sinais de celular e gravadores de áudio digital ou analógico.

Nos termos da norma, compreendemos que os itens listados na escolha da solução compõem um conjunto de bens que apoiam um “processo de negócio” – aqui entendido como processo de negócio o conjunto das atividades administrativas, pedagógicas e educacionais abarcadas na demanda e para as quais se aplicam as ora denominadas tecnologias educacionais.

- a) *Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (Uso Administrativo)*: dispositivo com vocação de uso em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares (configuração de uso corporativo), voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins;
- b) *Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Administrativo e Pedagógico)*: dispositivo com vocação para uso em atividades de gestão administrativa e pedagógica das secretarias de educação e das unidades escolares (configuração de uso corporativo), voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins - podendo ser utilizado, inclusive, pelas equipes docente e de gestão para suporte às rotinas pedagógicas e gerenciais;
- c) *Notebooks educacionais*: dispositivo com vocação para uso educacional multipropósito, por estudantes e professores, em ambientes híbridos, com foco na interação com materiais digitais e produção de conteúdo a partir de habilidades tecnológicas convencionais (portabilidade, usabilidade e acessibilidade) – focados em proporcionar acesso recursos educacionais digitais em ambiente pedagógico gerenciado;
- d) *Estação de recarga móvel*: consideramos esse item como um acessório, uma vez que visa atender a necessidade de recarregamento, guarda e transporte dos dispositivos individuais (notebooks educacionais) – sendo sua oferta parte da estratégia de infraestrutura necessária para garantir a disponibilidade, a mobilidade e a guarda adequadas desses recursos digitais.

#### 14.3.2 Do enquadramento como bens comuns

Nos termos do inc. XIII do art. 6º da Lei nº 14.133/2021, os bens que compõem essa especificação de referência são caracterizados como comuns, uma vez seus padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos por meio de especificações usuais de mercado:

*Art. 6º Para os fins desta Lei, consideram-se: [...]*

*XIII - bens e serviços comuns: aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais de mercado.*

A classificação como bens comuns se fundamenta no fato de que, conforme o detalhamento das especificações técnicas mínimas exigidas, é possível caracterizar e identificar claramente todos os componentes técnicos e tecnológicos que, em conjunto, constituem os equipamentos a serem ofertados pelos licitantes. Assim, de posse das especificações, os licitantes podem cotar preços oferecendo itens que já se encontram disponíveis de forma padronizada no mercado atual.

Nos termos do art. 20 da Lei nº 14.133/2021, regulamentado pelo Decreto nº 10.818, de 27 de setembro de 2021, consideramos que as especificações definem itens de “qualidade comum, não superior à necessária para cumprir as finalidades às quais se destinam” e/ou bem de consumo com baixa ou moderada elasticidade-renda da

demanda” - não se referido a “bens de luxo” (bem de consumo com alta elasticidade-renda da demanda) cuja aquisição é vedada no âmbito da Administração Pública:

*Art. 20. Os itens de consumo adquiridos para suprir as demandas das estruturas da Administração Pública deverão ser de qualidade comum, não superior à necessária para cumprir as finalidades às quais se destinam, vedada a aquisição de artigos de luxo.*

Ainda, considerando o disposto na Lei nº 4.320/1964 e no Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MCASP), regulamentado pela Portaria STN nº 448/2002, por apresentarem durabilidade superior a 2 anos, os equipamentos são classificados como “Material Permanente”, uma vez que, mesmo em razão de seu uso corrente, não perdem a sua “identidade física”.

### 14.3.3 Das especificações para os dispositivos tipo desktop para uso administrativo

Considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, o levantamento de mercado, os resultados das consultas públicas e as recomendações técnicas da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, as especificações técnicas dos **desktops** com vocação de uso administrativo foram definidas e justificadas conforme anexo abaixo indicado:

Tabela 146: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Item 01.

Item	Referência
01 – Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo)	ENCARTE Q (p. 15)

### 14.3.4 Das especificações técnicas dos dispositivos tipo notebook para uso administrativo-pedagógico

Considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, o levantamento de mercado, os resultados das consultas públicas e as recomendações técnicas da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, as especificações técnicas dos **notebooks** com vocação de uso administrativo-pedagógico foram definidas e justificadas conforme anexo abaixo indicado:

Tabela 147: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Item 02.

Item	Referência
02 – Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)	ENCARTE R (p. 75)

### 14.3.5 Das especificações técnicas dos dispositivos tipo notebook para uso educacional

Considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, o levantamento de mercado, os resultados das consultas públicas e as recomendações técnicas da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, as especificações técnicas dos **notebooks** com vocação de uso educacional foram definidas e justificadas conforme anexo abaixo indicado:

Tabela 148: Justificativa detalhada das especificações técnicas - Itens 3 a 6.

Item	Referência
03 a 08 Notebook Educacional (Tipos E1 e E2)	ENCARTE S (p. 84)

Ainda, como parte dos requisitos dos equipamentos de uso educacional, os requisitos da solução de gerenciamento de dispositivos foram definidos e justificados conforme anexo abaixo indicado:

Tabela 149: Justificativa detalhada das especificações técnicas – Solução de Gerenciamento.

Item	Referência
Requisitos da solução de gerenciamento dos dispositivos educacionais	ENCARTE T (p. 94)

### 14.3.6 Das especificações técnicas das estações móveis de recarga

Por fim, considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, o levantamento de mercado, os resultados das consultas públicas e as recomendações técnicas da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, as especificações técnicas das estações de recarga móveis foram definidas e justificadas conforme anexo abaixo indicado:

Tabela 150: Justificativa detalhada das especificações técnicas – Item 07.

Item	Referência
09 - Estação Móvel de Recarga para dispositivos eletrônicos	ENCARTE U (p. 96)

### 14.3.7 Da catalogação dos itens no Catálogo de Materiais

Após análise das opções de catalogação dos itens no Catálogo de Materiais (CatMat) verificamos que as descrições disponíveis não são totalmente adequadas à especificação prevista, senão vejamos:

#### a) Desktops:

Tabela 151: Análise CatMat Desktop.

#### Item 1: Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa

Especificação Resumida	Item com maior similaridade no CATMAT
Microcomputador	Microcomputador BR469792
Memória Ram: 16 GB	Memória Ram: Superior A 8 GB
Núcleos Por Processador: 06	Núcleos Por Processador: 4 A 8
Armazenamento: 256 GB SSD	Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB
Monitor: 23 A 27 POL	Armazenamento Ssd: 110 A 300
Componentes Adicionais: com teclado e mouse	Monitor: 21 A 29 POL
Sistema Operacional: Proprietário	Componentes Adicionais: Com Teclado E Mouse
Garantia On Site: 48 meses	Sistema Operacional: Proprietário
Gabinete: Ultracompacto	Garantia On Site: Superior A 36 MESES
Acessórios: Kit multimídia (webcam e headset)	Gabinete: Ultracompacto
	Microcomputador 618580
	Memória Ram: Superior A 8 GB
	Núcleos Por Processador: 4 A 8
	Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB
	Armazenamento Ssd: 110 A 300
	Monitor: 21 A 29 POL
	Componentes Adicionais: Com Teclado E Mouse
	Sistema Operacional: Proprietário
	Garantia On Site: Superior A 36 MESES
	Gabinete: Ultracompacto
	Outros Recursos: Conforme Edital

#### b) Notebooks convencionais:

Tabela 152: Análise CatMat Notebook convencional

#### Item 1: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa

Especificação Resumida	Item com maior similaridade no CATMAT
Notebook Convencional Padrão	Notebook BR478631
Alimentação: bivolt automático	Tela: Superior A 14 POL
Bateria: definido pelo fabricante	Interatividade Da Tela: Sem Interatividade
Tela: 14 a 15,6 Polegadas	Memória Ram: Superior A 8 GB
Interatividade da Tela: Sem Interatividade	Núcleos Por Processador: 4 A 8
Memória Ram: 16 GB	Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB
Núcleos Por Processador: 06	Armazenamento Ssd: 110 A 300
Armazenamento: 256 GB SSD	Bateria: Superior A 4 Células (não corresponde)
	Alimentação: Bivolt Automática



Sistema Operacional: Proprietário  
Garantia On-Site: 48 MESES (36+12)  
Acessórios: Maleta para transporte, headset e mouse

Sistema Operacional: Proprietário  
Garantia On Site: 12 MESES (não corresponde)

Notebook BR469795  
Tela: Até 14 POL (não corresponde)  
Interatividade Da Tela: Sem Interatividade  
Memória Ram: Superior A 8 GB  
Núcleos Por Processador: 4 A 8  
Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB  
Armazenamento Ssd: 110 A 300  
Bateria: Pelo Menos 40 Wh (não corresponde)  
Alimentação: Bivolt Automática  
Sistema Operacional: Proprietário  
Garantia On Site: Superior A 36 MESES

Notebook BR601762  
Alimentação: Bivolt Automático  
Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd  
Armazenamento Ssd: 110 A 300 GB  
Bateria: Até 4 Células [não corresponde]  
Garantia On Site: 36 MESES [não corresponde integralmente]  
Interatividade Da Tela: Sem Interatividade  
Memória Ram: Superior A 8 GB  
Núcleos Por Processador: 4 A 8  
Sistema Operacional: Proprietário  
Tela: Superior A 14 POL [não corresponde integralmente]

### c) Notebooks educacionais:

Tabela 153: Análise CatMat Notebook Educacional.

#### Itens 3 e 4: Notebook Educacional – sem interatividade

Especificação Resumida	Item com maior similaridade no CATMAT
Notebook Educacional	Notebook BR469794
Tela: 11 a 14 Polegadas	Tela: Até 14 POL
Interatividade da Tela: sem Interatividade	Interatividade Da Tela: Sem Interatividade
Memória Ram: 8 GB	Memória Ram: 4 A 8 GB
Núcleos Por Processador: 04	Núcleos Por Processador: 4 A 8
Armazenamento: 64 GB SDD/eMMC/UFS	Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB
Alimentação: Bivolt Automática	Armazenamento Ssd: 110 A 300 [não corresponde]
Sistema Operacional: Proprietário	Bateria: Pelo Menos 40 Wh (não corresponde)
Garantia On-Site: 60 MESES	Alimentação: Bivolt Automática
	Sistema Operacional: Proprietário
	Garantia On Site: Superior A 36 MESES

#### Itens 5 a 6: Notebook Educacional – com interatividade

Especificação Resumida	Item com maior similaridade no CATMAT
Tela: 11 a 14 Polegadas	Notebook BR0469794
Interatividade da Tela: com Interatividade	Tela: Até 14 POL (não corresponde)
Memória Ram: 8 GB	Interatividade Da Tela: Sem Interatividade (não corresponde)
Núcleos Por Processador: 04	Memória Ram: 4 A 8 GB
Armazenamento: 64 GB SDD/eMMC/UFS	Núcleos Por Processador: 4 A 8 (não corresponde)
Alimentação: Bivolt Automática	Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB
Sistema Operacional: Proprietário	Armazenamento Ssd: 110 A 300

Garantia On-Site: 60 MESES

Bateria: Pelo Menos 40 Wh (não corresponde)  
Alimentação: Bivolt Automática  
Sistema Operacional: Proprietário  
Garantia On Site: Superior A 36 MESES

Notebook - BR459990  
Tela: Até 14 POL  
Interatividade Da Tela: Sensível Ao Toque  
Memória Ram: 5 A 8 GB  
Núcleos Por Processador: Até 4  
Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB  
Armazenamento Ssd: 110 A 300  
Bateria: Até 4 Células  
Alimentação: Bivolt Automática  
Sistema Operacional: Open Source  
Garantia On Site: 36 MESES

Notebook - BR457953  
Tela: Até 14 POL  
Interatividade Da Tela: Sensível Ao Toque  
Memória Ram: 5 A 8 GB  
Núcleos Por Processador: Até 4  
Armazenamento Hdd: Sem Disco Hdd GB  
Armazenamento Ssd: 110 A 300  
Bateria: Definido Pelo Fabricante  
Alimentação: Bivolt Automática  
Sistema Operacional: Proprietário  
Garantia On Site: Superior A 36 MESES

#### d) Estação de Recarga Móvel:

Tabela 154: Análise CatMat Estação de Recarga.

#### Item 7: Estação Móvel de Recarga

Especificação Resumida	Item com maior similaridade no CATMAT
Estação de Recarga – 36 dispositivos (notebooks até 15,6")	Carregador de Bateria – BR607515
Chapa de aço ou aço carbono ou material de alta resistência	Tipo: Carrinho De Recarga
Pintura eletrostática ou de alta resistência	Tensão Alimentação: Bivolt V
Módulo eletrônico inteligente	Capacidade: 30 Dispositivos [não corresponde]
Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)	Características Adicionais: Com Rodízios
Interruptor Diferencial Residual (IDR)	Dimensões: 1005 X 761 X 547 MM [não corresponde]
Régua(s) padrão NBR 14136 (INMETRO)	Frequência: 50/60 HZ
Largura ou profundidade máxima: 60 cm	Uso: Transporte e Recarga De Tablets [não corresponde]
Altura máxima: 210 cm	Conexão: Tomada 10a
Mínimo 4 Rodízios (com freio)	Carregador Bateria – <b>BR618919</b>
Voltagem 110-240V bivolt automático 10A	Tipo: Carrinho De Recarga
Sistema de refrigeração forçada (mínimo 2 coolers)	Tensão Alimentação: Bivolt V
	Capacidade: 36 Dispositivos
	Características Adicionais: Com Rodízios
	Frequência: 50/60 HZ
	Uso: Transporte E Recarga De Notebook
	Conexão: Tomada 10A

Carregador Bateria – **BR607513**  
 Tipo: Carrinho De Recarga  
 Tensão Alimentação: Bivolt V  
 Capacidade: 45 Dispositivos [não corresponde]  
 Características Adicionais: Com Rodízios  
 Dimensões: 1080 X 1160 X 600 MM [não corresponde]  
 Frequência: 50/60 HZ  
 Uso: Transporte E Recarga De Notebook  
 Conexão: Tomada 10A

#### 14.3.8 Da inaplicabilidade do Catálogo Eletrônico de Padronização

Considerando o disposto da PORTARIA SEGES/ME Nº 938, DE 2 DE FEVEREIRO DE 2022, que “institui o catálogo eletrônico de padronização de compras, serviços e obras, no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional, em atendimento ao disposto no inciso II do art. 19 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021” foi realizada consulta ao Portal Nacional de Contratações Públicas<sup>106</sup> e verificada a inexistência de itens compatíveis com a pretensão licitatório na relação de “itens padronizados”<sup>107</sup>.

#### 14.3.9 Da observância das diretrizes do modelo de contratação e gestão de estações de trabalho

Considerando o disposto na PORTARIA SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, que “estabelece Modelo de Contratação e Gestão de Estações de Trabalho, no âmbito dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação - SISF do Poder Executivo Federal”, registramos que todos os aspectos aplicáveis ao objeto foram devidamente observados – subsidiando, dentre outras etapas, a análise de alternativas, a definição de especificações técnicas mínimas, a pesquisa de preços de mercado e a análise de riscos.

#### 14.3.10 Dos prazos de entrega

Os prazos de entrega foram definidos da seguinte forma:

Tabela 155: Proposta de prazos de entrega.

REGIÕES		PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA	
SLA ÁREA-1	Sudeste Sul	Capitais, regiões metropolitanas e municípios localizados a <b>até 250 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>90</b> (noventa) dias corridos
		Municípios localizados <b>entre 250 Km a até 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>100</b> (cem) dias corridos
		Municípios localizados a <b>mais de 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>110</b> (cento e dez) dias corridos
SLA ÁREA-2	Centro-Oeste Nordeste	Capitais, regiões metropolitanas e municípios localizados a <b>até 250 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>90</b> (noventa) dias corridos
		Municípios localizados <b>entre 250 Km a até 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>100</b> (cem) dias corridos

<sup>106</sup> Fonte: <https://www.gov.br/pncp/pt-br/catalogo-eletronico-de-padronizacao>, acesso em 27/03/24.

<sup>107</sup> Conforme consta no PNCP, no momento, há especificações padronizadas apenas para os itens “água mineral natural sem gás”, “café torrado e moído” e “açúcar cristal”.

REGIÕES			PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA
SLA ÁREA-3	Norte	Municípios localizados a <b>mais de 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>110</b> (cento e dez) dias corridos
		Capitais e regiões metropolitanas	Até <b>90</b> (noventa) dias corridos
		Municípios localizados a <b>até 250 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>100</b> (cem) dias corridos
		Municípios localizados <b>entre 250 Km a até 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>110</b> (cento e dez) dias corridos
		Municípios localizados a <b>mais de 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>120</b> (cento e vinte) dias corridos

A contagem dos prazos máximos de entrega se inicia com a emissão Ordem de Fornecimento de Bens (OFB). Os prazos listados são fixados em dias corridos excluindo-se da contagem o dia do início e incluindo-se o do vencimento.

Visando proporcionar o cumprimento das obrigações de fornecimento, o(a)s contratado(a)s deverão encaminhar semanalmente ao ÓRGÃO GERENCIADOR (FNDE) a relação de ORDENS DE FORNECIMENTO recebidas, a pauta de produção e a pauta de remessas.

Eventuais intercorrências que afetem o cumprimento dos prazos máximos de entrega deverão ser imediatamente informadas ao(s) CONTRATANTE(s) e ao ÓRGÃO GERENCIADOR, acompanhadas das necessárias justificativas técnicas embasadas e comprováveis – não sendo admitidas alegações meramente declaratórias.

Aplicados os princípios da razoabilidade e da proporcionalidade, o(s) CONTRATANTE(s) e o ÓRGÃO GERENCIADOR detêm exclusividade sobre a decisão de acatar ou não as justificativas para não cumprimento de prazos, cabendo-lhes o dever de aplicar as medidas sancionatórias descritas no TERMO DE REFERÊNCIA, NA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS e no CONTRATO em caso de descumprimento de prazos de entrega desamparado de justificativas embasadas e comprováveis.

Além das justificativas embasadas e comprováveis, as eventuais solicitações de prorrogação de prazos de entrega devem vir obrigatoriamente acompanhadas da proposição quantitativa da extensão de prazos (indicação de novo prazo), de forma proporcional às alegações e à necessidade técnica para cumprimento da obrigação, exceto em situações excepcionais (casos fortuitos e força maior). As prorrogações estão limitadas à adição de 50% (metade) do prazo inicial contratado – excetuadas as situações excepcionais (caso fortuito e força maior), a critério da Administração.

#### 14.3.11 Dos prazos de garantia e assistência técnica

Os prazos de assistência técnica foram elaborados considerando a essencialidade de garantir a disponibilidade dos equipamentos e mitigar o impacto da eventual indisponibilidade. Os prazos de assistência técnica são compostos pelo Prazo Máximo de Atendimento (PMA) e do Prazo Máximo de solução (PMS).

O prazo máximo de atendimento foi segmentado por regiões, conforme análise prévia contida no item 6.4:

Tabela 156: Proposta de prazos para assistência técnica.

REGIÕES			PRAZOS MÁXIMOS DE ATENDIMENTO
SLA ÁREA-1	Sudeste Sul	Capitais, regiões metropolitanas e municípios localizados a <b>até 250 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>5</b> (cinco) dias corridos

REGIÕES			PRAZOS MÁXIMOS DE ATENDIMENTO
		Municípios localizados <b>entre 250 Km a até 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>10</b> (dez) dias corridos
		Municípios localizados a <b>mais de 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>15</b> (quinze) dias corridos
SLA ÁREA-2	Centro-Oeste Nordeste	Capitais, regiões metropolitanas e municípios localizados a <b>até 250 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>7</b> (sete) dias corridos
		Municípios localizados <b>entre 250 Km a até 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>14</b> (quatorze) dias corridos
		Municípios localizados a <b>mais de 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>21</b> (vinte e um) dias corridos
SLA ÁREA-3	Norte	Capitais e regiões metropolitanas	Até <b>7</b> (sete) dias corridos
		Municípios localizados a <b>até 250 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>14</b> (quatorze) dias corridos
		Municípios localizados <b>entre 250 Km a até 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>21</b> (vinte e um) dias corridos
		Municípios localizados a <b>mais de 500 Km</b> da capital mais próxima	Até <b>28</b> (vinte e oito) dias corridos

O primeiro atendimento pode ser realizado, inclusive, de forma não presencial. Quando houver necessidade de reparos off-site (fora do local) e/ou substituição de componentes/peças, o PRAZO MÁXIMO DE SOLUÇÃO dos acionamentos de assistência técnica será de 30 (trinta) dias corridos após início do atendimento.

#### 14.4 Do parcelamento do objeto

O parcelamento da solução considera o atendimento ao princípio do parcelamento da solução, conforme definições contidas no §§ 2º e 3º do art. 40 da Lei nº 14.133/2021:

*§2º Na aplicação do princípio do parcelamento, referente às compras, deverão ser considerados:*

*I - a viabilidade da divisão do objeto em lotes;*

*II - o aproveitamento das peculiaridades do mercado local, com vistas à economicidade, sempre que possível, desde que atendidos os parâmetros de qualidade; e*

*III - o dever de buscar a ampliação da competição e de evitar a concentração de mercado.*

*§ 3º O parcelamento não será adotado quando:*

*I - a economia de escala, a redução de custos de gestão de contratos ou a maior vantagem na contratação recomendar a compra do item do mesmo fornecedor;*

*II - o objeto a ser contratado configurar sistema único e integrado e houver a possibilidade de risco ao conjunto do objeto pretendido;*

*III - o processo de padronização ou de escolha de marca levar a fornecedor exclusivo.*

De modo que, conforme tratado nos subitens a seguir, o parcelamento foi considerado **viável** em virtude das seguintes análises:

Tabela 157: Justificativa técnica do parcelamento.

Princípio do Parcelamento	Análise
Viabilidade da divisão do objeto em itens (inc I §2º art. 40 da Lei 14.133/2021)	<i>Parcelamento viável</i> O objeto pode ser especificado, de forma completa, em itens independentes sem prejuízo técnico.
Aproveitamento das peculiaridades do mercado local, com	<i>Parcelamento viável</i>

Princípio do Parcelamento	Análise
vistas à economicidade, sempre que possível, desde que atendidos os parâmetros de qualidade (inc. II §2º art. 40 da Lei 14.133/2021)	O parcelamento maximiza a disputa e potencializa as oportunidades de redução de preços sem prejuízo aos parâmetros de qualidade, uma vez que a especificação técnica de cada item é independente.
Dever de buscar a ampliação da competição e de evitar a concentração de mercado (inc. III §2º art. 40 da Lei 14.133/2021)	<i>Parcelamento viável</i> O parcelamento amplia sobremaneira a competição, uma vez que a disputa ocorrerá individualmente para cada item – o que também contribui para evitar a concentração do fornecimento em um único (e/ou em poucos fornecedores).
Não deve ser adotado o parcelamento quando a economia de escala, a redução de custos de gestão de contratos ou a maior vantagem na contratação recomendar a compra do item do mesmo fornecedor (inc. I §3º art. 40 da Lei 14.133/2021)	<i>Parcelamento viável</i> Embora a divisão do objeto potencialize a ocorrência de múltiplos contratos, entendemos que os ganhos com a ampliação da competição e, consequentemente, com a potencial economicidade são superiores a esse fator. Também se entende que não há prejuízo a economia de escala – uma vez que cada concorrente poderá focar sua disputa aonde forem mais competitivos, sendo o volume individual igualmente significativo para todos os itens.
Não deve ser adotado o parcelamento quando o objeto a ser contratado configurar sistema único e integrado e houver a possibilidade de risco ao conjunto do objeto pretendido (inc. II §3º art. 40 da Lei 14.133/2021)	<i>Parcelamento viável</i> Embora o objeto seja entendido como uma solução de TIC (provimento de recursos de tecnologia educacionais para atendimento às necessidades da rede pública de educação básica), cada item pode ser especificado de forma independente, sem prejuízo ao conjunto, uma vez que respeitam aspectos técnicos comuns largamente conhecidos no mercado.
Não deve ser adotado o parcelamento se o processo de padronização ou de escolha de marca levar a fornecedor exclusivo (inc. II §3º art. 40 da Lei 14.133/2021)	<i>Parcelamento viável</i> O objeto pode ser fornecido por um considerável conjunto de fornecedores, de forma não exclusiva.

#### 14.4.1 Do parcelamento da contratação decorrente de aspectos técnicos

Em harmonia com a Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, deve-se avaliar o parcelamento da contratação observando-se a possibilidade da divisão do objeto em lotes, o aproveitamento das peculiaridades do mercado local, com vistas à economicidade, sempre que possível, desde que atendidos os parâmetros de qualidade e o dever de buscar a ampliação da competição e de evitar a concentração de mercado.

Dessa forma, considerando as orientações normativas oriundas do dispositivo regulatório supracitado e o fato de que não há dependências técnicas entre os itens (ou seja, as características de um não dependem tecnicamente das de outros) os itens foram agrupados individualmente da seguinte forma:

- “Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo)”: o microcomputador em si (incluindo seus componentes internos de hardware e software), com seus acessórios básicos de entrada e saída (monitor, teclado e mouse), cabos de rede certificados, dispositivo de segurança (cabo com chave/cadeado), webcam e headset estéreo - além de cabos, conversores e adaptadores considerados necessários à instalação e pleno funcionamento do equipamento, conforme especificado;
- “Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)”: o notebook em si (incluindo seus componentes internos e integrados de hardware e software), fonte de alimentação e recarga da bateria, mouse avulso, bolsa de transporte, cabo de segurança (padrão Kensington Lock) e *headset estéreo* - além de cabos, conversores e adaptadores considerados necessários ao pleno funcionamento do equipamento, conforme especificado;
- “Notebook Educacional”: o notebook em si (incluindo seus componentes internos e integrados de hardware e software), fonte de alimentação e recarga da bateria, cabos, conversores e adaptadores considerados necessários ao pleno funcionamento do equipamento, conforme especificado, divididos considerando as seguintes tipologias de acordo com suas características específicas que podem ser fornecidas de maneira



totalmente isoladas, sem dependências técnicas entre si, considerando as necessidades pedagógicas de cada etapa do Ensino (cfe. Item 4.3):

- a. Tipo E1-A (Clamshell ChromeOS 64 GB): notebook educacional com chassi tipo clamshell, capacidade de armazenamento mínima de 64 GB, equipado com sistema operacional Google ChromeOS – com recomendação de aplicação preferencial para as etapas Ensino Fundamental II (anos finais) e Ensino Médio;
  - b. Tipo E1-B (Clamshell Windows 11 Pro Education 64 GB): notebook educacional com chassi tipo clamshell, capacidade de armazenamento mínima de 64 GB, equipado com sistema operacional Microsoft Windows Education – com recomendação de aplicação preferencial para as etapas Ensino Fundamental II (anos finais) e Ensino Médio;
  - c. Tipo E2-A (Conversível ChromeOS 64 GB): notebook educacional com chassi tipo conversível (que possibilita seu uso nos modos notebook e tablet), capacidade de armazenamento mínima de 64 GB, equipado com sistema operacional Google ChromeOS – com recomendação de aplicação preferencial para a etapa de Ensino Fundamental I (anos iniciais); e
  - d. Tipo E2-B (Conversível Windows 11 Pro Education 64 GB): notebook educacional com chassi tipo conversível (que possibilita seu uso nos modos notebook e tablet), capacidade de armazenamento mínima de 64 GB, equipado com sistema operacional Microsoft Windows Education – com recomendação de aplicação preferencial para a etapa de Ensino Fundamental I (anos iniciais).
- d) “Estação Móvel de Recarga para dispositivos eletrônicos”: o equipamento em si (incluindo seus componentes internos e integrados de hardware e software) e todos os acessórios necessários ao seu funcionamento, conforme especificado <sup>108</sup>.

#### 14.4.2 Do planejamento dos lotes

Considerando os aspectos técnicos e o disposto na Súmula nº 247/TCU, avaliamos as seguintes opções de composição de lotes:

- a) **Lotes regionalizados:** situação na qual a demanda seria segmentada por regiões geográficas e cada lote corresponderia a um Estado, a um conjunto de Estados ou a uma Região Geográfica;
- b) **Lotes segmentados por tipologia dos equipamentos:** situação na qual a demanda seria segmentada pela tipologia dos equipamentos (exemplo: lote de equipamentos de uso administrativo, lote de equipamentos de uso educacional, lote de equipamentos de uso educacional por tipo e subtipo etc.);
- c) **Disputa por itens, sem loteamento:** cenário no qual a disputa ocorreria por item, sem qualquer tipo de agrupamento e/ou segmentação, considerando a totalidade de cada item.

Abaixo listamos as vantagens e desvantagens de cada modelo de planejamento dos itens/lotes:

Tabela 158: Análise dos cenários de planejamento dos lotes.

Estratégia	Vantagens	Desvantagens
Loteamento regionalizado	<p><i>Maior visibilidade da distribuição da demanda por regiões.</i></p> <p><i>Potencial de redução de preços para regiões com logística mais simples ou regime tributário mais favorável.</i></p>	<p><i>Perda/redução do potencial da economia de escala e redução da competitividade (em geral, não há um número significativo de competidores – impacto o negativamente a competitividade geral do certame).</i></p> <p><i>Comprometimento da padronização (cada região poderia ser atendida por um distinto modelo, fabricante ou fornecedor no escopo do mesmo equipamento)</i></p> <p><i>Potencialização do risco de conluio entre fornecedores (como a pulverização regional da demanda há risco de que fornecedores adotem práticas anticompetitivas).</i></p> <p><i>Coexistência de diferentes preços para os</i></p>

<sup>108</sup> Embora a Estação Móvel de Recarga seja entendida como um acessório para uso dos notebooks educacionais, suas especificações técnicas podem ser definidas, de forma completa, sem qualquer dependência em relação aos dispositivos, vez que suas características gerais independem do modelo/marca dos notebooks que venham a ser fornecidos.

Estratégia	Vantagens	Desvantagens
		<p><i>mesmos equipamentos (regiões mais vulneráveis ou logisticamente complexas poderiam sofrer impacto negativo em razão da diferenciação de preços)</i></p> <p><i>Aumento da complexidade administrativa (gestão de múltiplas licitações e, consequentemente, múltiplas Atas de Registro de Preços)</i></p> <p><i>Redução do potencial de uso da futura Ata de Registro de Preços (cada ente participante ficaria restrito à disponibilidade dos quantitativos para sua respectiva região)</i></p>
Loteamento por tipologia	<i>Possibilidade de especialização do fornecedor.</i>	<p><i>Perda/redução do potencial da economia de escala e redução da competitividade (em geral, não há um número significativo de competidores – impacto o negativamente a competitividade geral do certame).</i></p> <p><i>Potencialização do risco de conluio entre fornecedores (como a pulverização regional da demanda há risco de que fornecedores adotem práticas anticompetitivas).</i></p> <p><i>Aumento da complexidade administrativa (gestão de múltiplas licitações e múltiplas atas de registro de preços).</i></p>
Parcelamento em itens individuais unificados e não regionalizados	<p><i>Ampliação do potencial da economia de escala.</i></p> <p><i>Ampliação da competitividade/disputa (com redução do risco de existência de práticas anticompetitivas/conluio).</i></p> <p><i>Garantia de uniformização de preços e padronização de itens ofertados.</i></p> <p><i>Redução da complexidade administrativa (menor quantidade de licitações/atas).</i></p> <p><i>Ampliação do potencial de uso da futura ata de registro de preços (quantitativo nacional podendo ser acionado por qualquer ente).</i></p>	<p><i>Potencialização do risco de concentração da disputa entre fornecedores com maior capacidade produtiva.</i></p> <p><i>Aumento do risco de atrasos e/ou do não fornecimento comprometer a estratégia de contratação (embora a regionalização também não garanta a eliminação de tal risco).</i></p>

Em virtude dessas análises compreendemos que uma eventual subdivisão da demanda, por qualquer das configurações possíveis, poderia potencializar o risco de ocorrência de práticas anticompetitivas altamente indesejáveis – incluindo aquelas descritas no art. 36 da Lei nº 12.529, de 30 de novembro de 2011 – que poderiam comprometer os princípios fundamentais do processo licitatório e gerar impacto negativo sobre os objetivos da política pública de compras nacionais.

Entendemos que o objeto pretendido por si só, ainda que em volumes reduzidos em razão da estratégia de contratação, é atendimento por, potencialmente, menos de uma dúzia de fabricantes em um mercado altamente concentrado. Logo, pulverizar os lotes reduzirá inevitavelmente o grau de competitividade geral do certame – podendo, inclusive, levar ao favorecimento indevido de competidores em função de seu posicionamento geográfico ou tratamento tributário diferenciado.

Ademais, vê-se das experiências recentes nas aquisições nacionais promovidas pela Central de Compras do Governo Federal que a unificação da disputa (lotes padronizados, sem regionalização) é frutífera do ponto de vista da ampliação do potencial de economia de escala e da padronização técnica – sendo que a estratégia de regionalização geográfica não tem sido utilizada nesses processos.

#### 14.4.3 Dos critérios técnicos de habilitação

Considerando a significativa volumetria prevista para a presente contratação é necessário fixar critérios de habilitação técnica que não sejam restritivos, mas que, ao mesmo tempo, também possibilitem a contratação de fornecedores minimamente capazes para executar o fornecimento com sucesso.

Conforme previsto na legislação, para efeito de qualificação técnica, a LICITANTE deve demonstrar sua aptidão e capacidade técnico-operacional para a execução do OBJETO mediante comprovação de prestação bem-sucedida de fornecimento de bens e de serviços em características e quantidades compatíveis com a licitação em questão – admitindo-se, para isso, a apresentação de um ou mais ATESTADO(S) DE CAPACIDADE TÉCNICA que deverão comprovar o fornecimento com características compatíveis com o objeto da presente pretensão contratual, incluindo garantia e assistência técnica podendo considerar contratos já executados e/ou em execução.

Sobre a documentação e os limites das exigências para fins de habilitação técnico-operacional, a Lei nº 14.133/2021 define o seguinte:

*Art. 67. A documentação relativa à qualificação técnico-profissional e técnico-operacional será restrita a:*

*I - apresentação de profissional, devidamente registrado no conselho profissional competente, quando for o caso, detentor de atestado de responsabilidade técnica por execução de obra ou serviço de características semelhantes, para fins de contratação;*

*II - certidões ou atestados, regularmente emitidos pelo conselho profissional competente, quando for o caso, que demonstrem capacidade operacional na execução de serviços similares de complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior, bem como documentos comprobatórios emitidos na forma do § 3º do art. 88 desta Lei;*

*III - indicação do pessoal técnico, das instalações e do aparelhamento adequados e disponíveis para a realização do objeto da licitação, bem como da qualificação de cada membro da equipe técnica que se responsabilizará pelos trabalhos;*

*IV - prova do atendimento de requisitos previstos em lei especial, quando for o caso;*

*V - registro ou inscrição na entidade profissional competente, quando for o caso;*

*VI - declaração de que o licitante tomou conhecimento de todas as informações e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação.*

*§ 1º A exigência de atestados será restrita às parcelas de maior relevância ou valor significativo do objeto da licitação, assim consideradas as que tenham valor individual igual ou superior a 4% (quatro por cento) do valor total estimado da contratação.*

*§ 2º Observado o disposto no caput e no § 1º deste artigo, será admitida a exigência de atestados com quantidades mínimas de até 50% (cinquenta por cento) das parcelas de que trata o referido parágrafo, vedadas limitações de tempo e de locais específicos relativas aos atestados.*

*§ 3º Salvo na contratação de obras e serviços de engenharia, as exigências a que se referem os incisos I e II do caput deste artigo, a critério da Administração, poderão ser substituídas por outra prova de que o profissional ou a empresa possui conhecimento técnico e experiência prática na execução de serviço de características semelhantes, hipótese em que as provas alternativas aceitáveis deverão ser previstas em regulamento.*

*§ 4º Serão aceitos atestados ou outros documentos hábeis emitidos por entidades estrangeiras quando acompanhados de tradução para o português, salvo se comprovada a inidoneidade da entidade emissora.*

*§ 5º Em se tratando de serviços contínuos, o edital poderá exigir certidão ou atestado que demonstre que o licitante tenha executado serviços similares ao objeto da licitação, em períodos sucessivos ou não, por um prazo mínimo, que não poderá ser superior a 3 (três) anos.*

*§ 6º Os profissionais indicados pelo licitante na forma dos incisos I e III do caput deste artigo deverão participar da obra ou serviço objeto da licitação, e será admitida a sua substituição por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela Administração.*

*§ 7º Sociedades empresárias estrangeiras atenderão à exigência prevista no inciso V do caput deste artigo por meio da apresentação, no momento da assinatura do contrato, da solicitação de registro perante a entidade profissional competente no Brasil.*

*§ 8º Será admitida a exigência da relação dos compromissos assumidos pelo licitante que importem em diminuição da disponibilidade do pessoal técnico referido nos incisos I e III do caput deste artigo.*

*§ 9º O edital poderá prever, para aspectos técnicos específicos, que a qualificação técnica seja demonstrada por meio de atestados relativos a potencial subcontratado, limitado a 25% (vinte e cinco por cento) do objeto a ser licitado, hipótese em que mais de um licitante poderá apresentar atestado relativo ao mesmo potencial subcontratado.*

*§ 10. Em caso de apresentação por licitante de atestado de desempenho anterior emitido em*

*favor de consórcio do qual tenha feito parte, se o atestado ou o contrato de constituição do consórcio não identificar a atividade desempenhada por cada consorciado individualmente, serão adotados os seguintes critérios na avaliação de sua qualificação técnica:*

*I - caso o atestado tenha sido emitido em favor de consórcio homogêneo, as experiências atestadas deverão ser reconhecidas para cada empresa consorciada na proporção quantitativa de sua participação no consórcio, salvo nas licitações para contratação de serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual, em que todas as experiências atestadas deverão ser reconhecidas para cada uma das empresas consorciadas;*

*II - caso o atestado tenha sido emitido em favor de consórcio heterogêneo, as experiências atestadas deverão ser reconhecidas para cada consorciado de acordo com os respectivos campos de atuação, inclusive nas licitações para contratação de serviços técnicos especializados de natureza predominantemente intelectual.*

*§ 11. Na hipótese do § 10 deste artigo, para fins de comprovação do percentual de participação do consorciado, caso este não conste expressamente do atestado ou da certidão, deverá ser juntada ao atestado ou à certidão cópia do instrumento de constituição do consórcio.*

*§ 12. Na documentação de que trata o inciso I do caput deste artigo, não serão admitidos atestados de responsabilidade técnica de profissionais que, na forma de regulamento, tenham dado causa à aplicação das sanções previstas nos incisos III e IV do caput do art. 156 desta Lei em decorrência de orientação proposta, de prescrição técnica ou de qualquer ato profissional de sua responsabilidade.*

Nesse sentido, entendemos que o quantitativo máximo por item está limitado a 50%, vedadas limitações de tempo e de locais específicos relativas aos atestados (§2º do art. 67 da Lei nº 14.133/2021).

Apresentamos a seguir o cálculo de volume necessário para habilitação considerando possibilidades de variação entre o mínimo de 12,5% a um máximo de 50% dos quantitativos previstos neste projeto, por item/grupo:

Tabela 159: Análise de percentual mínimo para capacidade técnico-operacional.

ITEM	CATMAT	QUANTIDADE	50%	25%	12,50%
1	469792	9.210	4.605	2.303	1.152
2	601762	49.174	24.587	12.294	6.147
3	469794	116.795	58.398	29.199	14.600
4	469794	98.450	49.225	24.613	12.307
5	457953	24.505	12.253	6.127	3.064
6	457953	86.628	43.314	21.657	10.829
7	618919	9.500	4.750	2.375	1.188

Nessa linha, consideramos que o patamar de 25% (vinte e cinco por cento) parece refletir a posição mais moderada, uma vez que garantem minimamente que o licitante possua algum nível de capacidade técnico-operacional sem representar restrição indevida à competitividade.

Assim tal parâmetro (25%) será adotado no TERMO DE REFERÊNCIA como requisito para comprovação de fornecimento quantitativo de objeto similar, aliado à exigência de que tal fornecimento também tenha englobado a prestação de garantia técnica e serviços agregados de suporte técnico em garantia. Ademais, essa Equipe de Planejamento entende que a exigência de comprovação da capacidade técnico-operacional mínima não ter viés restritivo, tal qual determina a Lei nº 14.133/2021:

*Art. 9º É vedado ao agente público designado para atuar na área de licitações e contratos, ressalvados os casos previstos em lei:*

*I - admitir, prever, incluir ou tolerar, nos atos que praticar, situações que:*

*a) comprometam, restrinjam ou frustrem o caráter competitivo do processo licitatório, inclusive nos casos de participação de sociedades cooperativas;*

*b) estabeleçam preferências ou distinções em razão da naturalidade, da sede ou do domicílio dos licitantes;*

*c) sejam impertinentes ou irrelevantes para o objeto específico do contrato.*

## 15 JUSTIFICATIVA ECONÔMICA DA ESCOLHA DA SOLUÇÃO

A escolha da solução considerou os seguintes benefícios econômicos:

- a) Redução de custos administrativos com a centralização das demandas da rede pública de Educação Básica em um processo único, via Sistema de Registro de Preços, com repercussão;
- b) Potencialização do ganho de escala a partir da agregação das demandas individuais em uma única licitação, com consequentemente ampliação da economicidade da licitação (redução de preços); e
- c) Padronização das condições comerciais e de preços para todos os entes partícipes.

### 15.1 Do parcelamento da contratação decorrente de aspectos econômicos

Considerando o princípio do parcelamento (art. 40 da Lei nº 14.133), quanto aos aspectos econômicos, consideramos viável o parcelamento da licitação em itens em virtude dos seguintes pontos:

- a) O parcelamento é o formato mais adequado visando garantir a ampliação da competição e evitar a concentração de mercado (inc. III §2º art. 40 da Lei 14.133/2021), uma vez que a disputa ocorrerá individualmente para cada item – o que também contribui para evitar a concentração do fornecimento em um único e/ou em poucos fornecedores e amplia a concorrência/disputa entre os próprios fornecedores;
- b) Embora a divisão do objeto potencialize a ocorrência de múltiplas atas de registro de preços (cada item poderá ser fornecido por licitante distinto), entendemos que os ganhos com a ampliação da competição e, consequentemente, com a potencial economicidade superam o eventual custo de gestão de múltiplas atas/contratos (inc. I §3º art. 40 da Lei 14.133/2021);
- c) Em face do significativo volume individual dos itens, se entende que não há prejuízo a economia de escala, uma vez que cada concorrente poderá disputar todos os lotes, sem restrição, sem prejuízo ao ganho de escala (inc. I §3º art. 40 da Lei 14.133/2021);
- d) Em virtude das características técnicas do objeto, onde cada item pode ser especificado de forma independente por completo, não há qualquer vantagem técnica e econômica na concentração do fornecimento de todos os itens em um único fornecedor (inc. I §3º art. 40 da Lei 14.133/2021); e
- e) Dado o alcance e a volumetria prevista, o não parcelamento da solução poderia levar a uma excessiva concentração do fornecimento – comprometendo o princípio da competitividade e agregando riscos elevados ao sucesso do processo.

## 16 DA APLICABILIDADE OU INAPLICABILIDADE DE NORMAS ESPECÍFICAS

### 16.1 Do tratamento diferenciado e simplificado às micro e pequenas empresas – LC 123/2006

Acerca das aquisições públicas, o art. 47 da Lei Complementar nº 123/2006 (com redação da LC nº 155, de 2016) estabelece o seguinte:

*Art. 47. Nas contratações públicas da administração direta e indireta, autárquica e fundacional, federal, estadual e municipal, deverá ser concedido tratamento diferenciado e simplificado para as microempresas e empresas de pequeno porte objetivando a promoção do desenvolvimento econômico e social no âmbito municipal e regional, a ampliação da eficiência das políticas públicas e o incentivo à inovação tecnológica.*

Na forma do art. 48 do regramento supra esse tratamento diferenciado pode se dar das três seguintes formas:

- a) deverá ser realizado processo licitatório destinado exclusivamente à participação de microempresas e empresas de pequeno porte nos itens de contratação cujo valor seja de até R\$ 80.000,00 (oitenta mil reais (art. 48 inc. I);
- b) poderá ser exigido que os licitantes a subcontratação de microempresa ou empresa de pequeno porte (art. 48 inc. II); e
- c) deverá estabelecer, em certames para aquisição de bens de natureza divisível, cota de até 25% (vinte e cinco por cento) do objeto para a contratação de microempresas e empresas de pequeno porte Cotas de Objetos divisíveis (art. 48 inc. III).

No entanto, a própria LC 123/2006 elenca hipóteses nas quais tal tratamento diferenciado pode ser dispensado ou



eximida sua aplicação:

*Art. 49. Não se aplica o disposto nos arts. 47 e 48 desta Lei Complementar quando:*

*II - não houver um mínimo de 3 (três) fornecedores competitivos enquadrados como microempresas ou empresas de pequeno porte sediados local ou regionalmente e capazes de cumprir as exigências estabelecidas no instrumento convocatório;*

*III - o tratamento diferenciado e simplificado para as microempresas e empresas de pequeno porte não for vantajoso para a administração pública ou representar prejuízo ao conjunto ou complexo do objeto a ser contratado;*

*IV - a licitação for dispensável ou inexigível, nos termos dos arts. 24 e 25 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, excetuando-se as dispensas tratadas pelos incisos I e II do art. 24 da mesma Lei, nas quais a compra deverá ser feita preferencialmente de microempresas e empresas de pequeno porte, aplicando-se o disposto no inciso I do art. 48.*

As características do futuro certame, principalmente em face da sua significativa volumetria e alcance nacional, indicam que a disputa se dará diretamente entre os fabricantes – inclusive no que se refere às próprias exigências de capacidade técnico-operacional e financeira dos licitantes – impõem necessidade de extensiva avaliação de riscos pela Administração. Isso posto, consideramos que não é vantajoso para a Administração fazer uso das hipóteses legais de tratamento diferenciado e simplificado para ME/EPP, dada a complexidade do fornecimento, os riscos envolvidos no não cumprimento do objeto e a aparente ineficiência desse recurso diante da extensa volumetria da contratação.

## 16.2 Das cotas de reserva para microempresas e empresa de pequeno porte

Não será aplicada a cota de reserva de 25% para empresas classificadas como microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP), prevista no inciso I do art. 48 da Lei Complementar nº 123/2006 e no Decreto nº 8.538/2015. Como motivação para a não aplicação dessa cota, utiliza-se a própria orientação constante nos modelos de Termo de Referência elaborados pela Advocacia Geral da União (AGU). Em tais modelos, enfatiza-se que há a possibilidade de não utilização de tal cota de reserva nas hipóteses do art. 10, incisos I, II e IV do Decreto nº 8.538, de 2015:

- a) se não houver o mínimo de três fornecedores competitivos enquadrados como microempresas [...] capazes de cumprir as exigências estabelecidas no instrumento convocatório;
- b) o tratamento diferenciado e simplificado para as microempresas e as empresas de pequeno porte não for vantajoso para a administração pública ou representar prejuízo ao conjunto ou complexo do objeto a ser contratado, justificadamente; e
- c) o tratamento diferenciado e simplificado não for capaz de alcançar, justificadamente, pelo menos um dos objetivos previstos no art. 1º do Decreto nº 8.538/2015.

Cumpra também enfatizar que se considera “não vantajosa a contratação” quando: I - resultar em preço superior ao valor estabelecido como referência; ou II - a natureza do bem, serviço ou obra for incompatível com a aplicação do benefício (Decreto nº 8.538, de 2015, art. 10, parágrafo único).”

Assim, com fulcro no art. 10, inciso II do Decreto nº 8.538, de 2015, justifica-se a não utilização da cota de reserva de 25% para este processo centralizado de aquisição. Isso porque, a fixação de cotas para a presente contratação apresenta riscos ao alcance dos resultados pretendidos, em especial no que tange à obtenção de ganho de escala. A redução do potencial de ganho de escala na comercialização dos itens do certame, que se configuram como produtos altamente padronizados, podem trazer impactos negativos ao preço final do processo de licitação centralizada, o que vai de encontro a um dos principais objetivos das licitações conduzidas pela Central de Compras da Educação, que é reduzir o preço dos bens contratados em função do ganho de escala com o número expressivo de itens adquiridos de forma centralizada em nome de diversos entes federados. Além disso, espera-se que a empresa vencedora do certame em questão tenha estrutura para realizar a distribuição de um volume expressivo de equipamentos ao longo de todo o território nacional. Isso, a nosso ver, também não é compatível com o porte das empresas beneficiárias da política pública que o Decreto nº 8.538/2015 busca alcançar.

## 16.3 Da aplicação de margens de preferência

A aplicação de margens de preferência é determinada no art. 26 da Lei nº 14.133/2021, da seguinte forma:

*Art. 26. No processo de licitação, poderá ser estabelecida margem de preferência para:*

*I - bens manufaturados e serviços nacionais que atendam a normas técnicas brasileiras;*



*II - bens reciclados, recicláveis ou biodegradáveis, conforme regulamento.*

*§1º. A margem de preferência de que trata o **caput** deste artigo:*

*I - será definida em decisão fundamentada do Poder Executivo federal, no caso do inciso I do **caput** deste artigo;*

*II - poderá ser de até 10% (dez por cento) sobre o preço dos bens e serviços que não se enquadrem no disposto nos incisos I ou II do **caput** deste artigo;*

*III - poderá ser estendida a bens manufaturados e serviços originários de Estados Partes do Mercado Comum do Sul (Mercosul), desde que haja reciprocidade com o País prevista em acordo internacional aprovado pelo Congresso Nacional e ratificado pelo Presidente da República.*

*§2º. Para os bens manufaturados nacionais e serviços nacionais resultantes de desenvolvimento e inovação tecnológica no País, definidos conforme regulamento do Poder Executivo federal, a margem de preferência a que se refere o **caput** deste artigo poderá ser de até 20% (vinte por cento).*

*§3º. (VETADO).*

*§4º. (VETADO).*

*§5º. A margem de preferência não se aplica aos bens manufaturados nacionais e aos serviços nacionais se a capacidade de produção desses bens ou de prestação desses serviços no País for inferior:*

*I - à quantidade a ser adquirida ou contratada; ou*

*II - aos quantitativos fixados em razão do parcelamento do objeto, quando for o caso.*

*§6º. Os editais de licitação para a contratação de bens, serviços e obras poderão, mediante prévia justificativa da autoridade competente, exigir que o contratado promova, em favor de órgão ou entidade integrante da Administração Pública ou daqueles por ela indicados a partir de processo isonômico, medidas de compensação comercial, industrial ou tecnológica ou acesso a condições vantajosas de financiamento, cumulativamente ou não, na forma estabelecida pelo Poder Executivo federal.*

*§7º. Nas contratações destinadas à implantação, à manutenção e ao aperfeiçoamento dos sistemas de tecnologia de informação e comunicação considerados estratégicos em ato do Poder Executivo federal, a licitação poderá ser restrita a bens e serviços com tecnologia desenvolvida no País produzidos de acordo com o processo produtivo básico de que trata a Lei nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001.*

Dessa forma, entendemos que cabe ao objeto a aplicação de margens de preferência, considerando os bens produzidos de acordo com o processo produtivo básico.

### 16.3.1 Do Processo Produtivo Básico – Decreto 7.174/2010 e Decreto 11.890/2024

No âmbito da Administração Pública Federal direta, indireta, autárquica e fundacional as contratações de bens e serviços de informática e automação pelos órgãos e entidades da administração pública federal brasileira, direta e indireta, pelas fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público e pelas demais organizações sob o controle direto ou indireto da União, devem ser realizadas conforme o disciplinado no Decreto nº 7.174/2010, assegurada a atribuição das preferências previstas no art. 3º da Lei nº 8.248/1991 (Lei da Informática) e na Lei Complementar nº 123/2006 (MPE).

A Lei da Informática (Leis nº 8.248/91 e nº 8.387/91, e suas alterações posteriores) garante a concessão de incentivos fiscais para empresas do setor de tecnologia (áreas de hardware e automação) que investem em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Dessa forma, o Edital deverá conter regra prevendo a aplicação das preferências previstas no Capítulo V da Lei Complementar nº 123/2006, observado o disposto no art. 8º do Decreto 7.174/2010. Assim como deverá ser assegurada preferência na contratação, nos termos do disposto no art. 3º da Lei nº 8.248, de 1991, para fornecedores de bens e serviços, observadas as regras contidas no art. 5º do Decreto 7.174/2010, incluindo:

- a) bens e serviços com tecnologia desenvolvida no País e produzidos de acordo com o Processo Produtivo Básico (PPB), na forma definida pelo Poder Executivo Federal;
- b) bens e serviços com tecnologia desenvolvida no País; e
- c) bens e serviços produzidos de acordo com o PPB, na forma definida pelo Poder Executivo Federal.

Ainda, de acordo com o parágrafo único do dispositivo supra, “as microempresas e empresas de pequeno porte que atendam ao disposto nos incisos do caput terão prioridade no exercício do direito de preferência em relação às médias e grandes empresas enquadradas no mesmo inciso”.

Recentemente, o Decreto nº 11.890, de 22 de janeiro de 2024, regulamentou o art. 26 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para dispor sobre a aplicação da margem de preferência no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, e institui a Comissão Interministerial de Contratações Públicas para o Desenvolvimento Sustentável.

A partir dessa regulamentação foi criada a COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE CONTRATAÇÕES PÚBLICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, cujas atribuições envolvem a definição das margens adicionais previstas no Decreto 11.890/2024. Sendo que as regras atualmente vigentes são aquelas previstas na RESOLUÇÃO SEGES-CICS/MGI Nº 4, DE 18 DE OUTUBRO DE 2024.

#### 16.4 Da análise de instâncias – Instrução Normativa SGD/MGI nº 06/2023

Os órgãos e entidades integrantes do SISP devem submeter à Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (SGD/MGI) solicitação para aprovação de contratações relativas a bens e serviços de TIC com valor global estimado do objeto igual ou superior a 20 (vinte) milhões de reais. O valor global estimado do objeto compreende o montante da demanda do órgão gerenciador mais a demanda dos demais participantes do registro de preço, se houver.

As solicitações devem ser enviadas por meio de ofício endereçado à Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos, contendo toda a documentação elencada abaixo, podendo ser enviado para o e-mail [sirt.analise@economia.gov.br](mailto:sirt.analise@economia.gov.br) ou por meio do protocolo eletrônico do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos<sup>109</sup>. O fluxo geral do processo é o seguinte:



As solicitações devem ser realizadas antes da fase externa da licitação ou, nos casos de contratação direta, antes da assinatura do contrato. Em ambos os casos, devem ocorrer preferencialmente antes da análise jurídica do processo.

Dessa forma, o presente processo foi submetido à avaliação do Ministério da Gestão e Inovação em Serviços Públicos, nos termos da Instrução Normativa SGD/MGI nº 06, de 2023, na data de 18/09/2024, conforme Protocolo Digital nr. 308803.4691083/2024.

#### 16.5 Da subcontratação

Subcontratação é o processo pelo qual uma empresa contratada em uma licitação pública delega parte de suas obrigações a outra empresa, mantendo a responsabilidade pelo cumprimento integral do contrato. Essa prática é regulamentada pela Lei 14.133/2021, que estabelece os critérios e limites para a subcontratação de serviços, garantindo que todas as exigências contratuais sejam atendidas:

*Art. 122. Na execução do contrato e sem prejuízo das responsabilidades contratuais e legais, o contratado poderá subcontratar partes da obra, do serviço ou do fornecimento até o limite autorizado, em cada caso, pela Administração.*

*§1º. O contratado apresentará à Administração documentação que comprove a capacidade técnica do subcontratado, que será avaliada e juntada aos autos do processo correspondente.*

*§2º. Regulamento ou edital de licitação poderão vedar, restringir ou estabelecer condições para a subcontratação.*

*§3º. Será vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau, devendo essa proibição constar expressamente do edital de licitação.*

Nesses termos, considerando que o mesmo conceito técnico aplicado ao parcelamento dos itens, conforme contido

<sup>109</sup> Mais informações disponíveis em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/protocolar-documentos-junto-ao-ministerio-da-gestao-e-da-inovacao-em-servicos-publicos>.

nas alíneas “a” e “b” do item 8.2.1 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023, entendemos que não cabe subcontratação para o escopo de fornecimento dos hardwares em si (dispositivo) podendo, no entanto, ser admitida a subcontratação para FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS – tanto de hardware quanto de software – proporcionando melhores condições de competitividade e evitando sobreposição de carga tributária (bitributação).

Assim sugerimos que seja admitida a subcontratação envolvendo exclusivamente o fornecimento de acessórios e softwares complementares (a exemplo dos kits multimídia, da solução de gerenciamento e de demais acessórios previstos nas especificações). No entanto, recomendamos que seja vedada a subcontratação para fornecimento do hardware principal e de seus componentes próprios. Em todos os casos, devem ser observadas as regras contidas no art. 122 da Lei nº 14.133/2021.

## 16.6 Da participação de consórcios e cooperativas

O art. 9º da Lei nº 14.133/2021 veda expressamente que o agente público admita, preveja, inclua ou tolere qualquer tipo de restrição que comprometa ou frustre o caráter competitivo do processo licitatório, inclusive nos casos de participação de sociedades cooperativas e consórcios:

*Art. 9º É vedado ao agente público designado para atuar na área de licitações e contratos, ressalvados os casos previstos em lei:*

*I - admitir, prever, incluir ou tolerar, nos atos que praticar, situações que:*

*a) comprometam, restrinjam ou frustrem o caráter competitivo do processo licitatório, inclusive nos casos de participação de sociedades cooperativas;*

*b) estabeleçam preferências ou distinções em razão da naturalidade, da sede ou do domicílio dos licitantes;*

*c) sejam impertinentes ou irrelevantes para o objeto específico do contrato;*

*II - estabelecer tratamento diferenciado de natureza comercial, legal, trabalhista, previdenciária ou qualquer outra entre empresas brasileiras e estrangeiras, inclusive no que se refere a moeda, modalidade e local de pagamento, mesmo quando envolvido financiamento de agência internacional;*

*III - opor resistência injustificada ao andamento dos processos e, indevidamente, retardar ou deixar de praticar ato de ofício, ou praticá-lo contra disposição expressa em lei.*

*§1º. Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público de órgão ou entidade licitante ou contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria.*

*§2º. As vedações de que trata este artigo estendem-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.*

Portanto, em razão do comando legal, esta Equipe de Planejamento entende tecnicamente viável a admissão da participação de consórcios e cooperativas – desde que asseguradas a segurança do fornecimento e obedecidas as disposições legais e editalícias necessárias para qualificação dessas entidades (vide arts. 15 e 16 da Lei 14.133/2021).

## 16.7 Do Catálogo Eletrônico de Padronização

Conforme Portaria SEGES/ME nº 938, de 2022, declaramos que o objeto que será contratado não está contemplado no Catálogo Eletrônico de Padronização de compras, serviços e obras, no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional.

## 16.8 Da escolha do critério de julgamento e do modo de disputa

No âmbito do Pregão Eletrônico, os critérios de julgamento podem ser do tipo “menor preço” ou “maior desconto”: na forma do disposto no art. 33 da Lei nº 14.133/2021:

*Art. 33. O julgamento das propostas será realizado de acordo com os seguintes critérios:*

*I - menor preço;*

- II - maior desconto;*
- III - melhor técnica ou conteúdo artístico;*
- IV - técnica e preço;*
- V - maior lance, no caso de leilão;*
- VI - maior retorno econômico.*

O objetivo do julgamento por menor preço é selecionar a proposta que represente o menor dispêndio para a Administração, observados os parâmetros mínimos de qualidade definidos em edital, que assegurem o atendimento da necessidade que originou a licitação.

Diferente do critério por técnica e preço, não há ponderação da qualidade técnica das propostas que superarem os requisitos mínimos de qualidade previstos no edital. Assim, as propostas que cumprirem os parâmetros mínimos de aceitabilidade disputarão pelo valor a ser pago pela Administração.

Importante observar que menor dispêndio não se limita a menor valor de proposta, pois os custos indiretos (quando objetivamente mensurados) relacionados ao ciclo de vida do objeto licitado deverão ser considerados na análise quanto à vantagem da proposta.

O julgamento por menor preço pode ser adotado nas concorrências e nos pregões, inclusive para registros de preços, e na fase competitiva da modalidade diálogo competitivo. Quando utilizado esse critério de julgamento, é vedada a utilização isolada do modo de disputa fechado, estando prevista, portanto, a apresentação de lances públicos e sucessivos na competição.

Quanto à adoção dos modos de disputa, assim define o art. 56 da Lei nº 14.133/2021:

*Art. 56. O modo de disputa poderá ser, isolada ou conjuntamente:*

*I - aberto, hipótese em que os licitantes apresentarão suas propostas por meio de lances públicos e sucessivos, crescentes ou decrescentes;*

*II - fechado, hipótese em que as propostas permanecerão em sigilo até a data e hora designadas para sua divulgação.*

*§ 1º A utilização isolada do modo de disputa fechado será vedada quando adotados os critérios de julgamento de menor preço ou de maior desconto.*

Portanto, conceitualmente, temos as seguintes possibilidades de escolha de modos de disputa:

- a) Modo de disputa ABERTO: os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações, conforme o critério de julgamento adotado no edital; ou
- b) Modo de disputa ABERTO e FECHADO: os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final e fechado, conforme o critério de julgamento adotado no edital.

Do ponto de vista da obtenção do preço mais vantajoso, a unidade técnica entende que o modo de disputa ABERTO oferece vantagens em relação ao modo combinado (aberto e fechado), senão vejamos:

- a) Maior transparência: no modo aberto, todos os lances são públicos e visíveis em tempo real, o que aumenta a transparência do processo licitatório – uma vez que os participantes podem ver as ofertas de seus competidores e ajustar suas propostas de acordo com a evolução dos lances;
- b) Maior competitividade: a visibilidade dos lances incentiva uma maior competitividade entre os competidores, que podem fazer ofertas mais agressivas para vencer a disputa – o que tende a resultar em melhores preços, situação essa que interessa à Administração;
- c) Maior flexibilidade: os licitantes têm a oportunidade de ajustar suas propostas durante a sessão de lances, o que pode levar a resultados mais vantajosos para ambas as partes;
- d) Mitigação de erros: a dinâmica de lances em tempo real permite que os licitantes corrijam rapidamente qualquer erro em suas propostas, ao contrário do modo fechado, onde um erro na proposta pode levar a um desfecho desvantajoso tanto para o licitante quanto para a Administração.

Assim, na visão técnica, resguardado o direito da área de licitações, entendemos que, dadas as suas características, o modo de disputa ABERTO, que proporciona uma competição com lances públicos e sucessivos, é a opção mais atraente para licitações nas quais a maximização da competitividade e a obtenção do menor preço sejam objetivos preponderantes.

## 17 DA OPÇÃO PELO SISTEMA DE REGISTRO DE PREÇOS

Considerando o disposto no Decreto nº 11.462, de 31 de março de 2023, o Sistema de Registro de Preços pode ser utilizado nas seguintes condições:

*Art. 3º O SRP poderá ser adotado quando a Administração julgar pertinente, em especial:*

*I - quando, pelas características do objeto, houver necessidade de contratações permanentes ou frequentes;*

*II - quando for conveniente a aquisição de bens com previsão de entregas parceladas ou contratação de serviços remunerados por unidade de medida, como quantidade de horas de serviço, postos de trabalho ou em regime de tarefa;*

*III - quando for conveniente para atendimento a mais de um órgão ou a mais de uma entidade, inclusive nas compras centralizadas;*

*IV - quando for atender a execução descentralizada de programa ou projeto federal, por meio de compra nacional ou da adesão de que trata o § 2º do art. 32; ou*

*V - quando, pela natureza do objeto, não for possível definir previamente o quantitativo a ser demandado pela Administração.*

Consideramos que, no caso específico, a decisão pela utilização do SRP se enquadra na hipótese prevista no inc. III supramencionado, uma vez que o processo visa ao atendimento das necessidades de 937 secretarias municipais e 18 secretarias estaduais – totalizando 955 órgãos/entidades beneficiadas, que economizarão esforços técnicos e administrativos significativos ao serem beneficiadas com a futura ARP.

## 17.1 Da utilização da Ata de Registro de Preços por órgãos não participantes

O Decreto nº 11.462, de 31 de março de 2023, que regulamenta os art. 82 a art. 86 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, para dispor sobre o sistema de registro de preços para a contratação de bens e serviços, inclusive obras e serviços de engenharia, no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional, traz a seguinte regra geral para utilização da Ata de Registro de Preços por órgãos ou entidades não participantes:

*Art. 31. Durante a vigência da ata, os órgãos e as entidades da Administração Pública federal, estadual, distrital e municipal que não participaram do procedimento de IRP poderão aderir à ata de registro de preços na condição de não participantes, observados os seguintes requisitos:*

*I - apresentação de justificativa da vantagem da adesão, inclusive em situações de provável desabastecimento ou de descontinuidade de serviço público;*

*II - demonstração da compatibilidade dos valores registrados com os valores praticados pelo mercado, na forma prevista no art. 23 da Lei nº 14.133, de 2021; e*

*III - consulta e aceitação prévias do órgão ou da entidade gerenciadora e do fornecedor.*

*§ 1º A autorização do órgão ou da entidade gerenciadora apenas será realizada após a aceitação da adesão pelo fornecedor.*

*§ 2º Após a autorização do órgão ou da entidade gerenciadora, o órgão ou a entidade não participante efetivará a aquisição ou a contratação solicitada em até noventa dias, observado o prazo de vigência da ata.*

*§ 3º O prazo previsto no § 2º poderá ser prorrogado excepcionalmente, mediante solicitação do órgão ou da entidade não participante aceita pelo órgão ou pela entidade gerenciadora, desde que respeitado o limite temporal de vigência da ata de registro de preços.*

*§ 4º O órgão ou a entidade poderá aderir a item da ata de registro de preços da qual seja integrante, na qualidade de não participante, para aqueles itens para os quais não tenha quantitativo registrado, observados os requisitos previstos neste artigo.*

O Decreto trata ainda dos limites para adesão:

*Art. 32. Serão observadas as seguintes regras de controle para a adesão à ata de registro de preços de que trata o art. 31:*

*I - as aquisições ou as contratações adicionais não poderão exceder, por órgão ou entidade, a cinquenta por cento dos quantitativos dos itens do instrumento convocatório registrados na ata de registro de preços para o órgão ou a entidade gerenciadora e para os órgãos ou as entidades participantes; e*

*II - o quantitativo decorrente das adesões não poderá exceder, na totalidade, ao dobro do quantitativo de cada item registrado na ata de registro de preços para o órgão ou a entidade gerenciadora e os órgãos ou as entidades participantes, independentemente do número de órgãos ou entidades não participantes que aderirem à ata de registro de preços.*



§ 1º Para aquisição emergencial de medicamentos e de material de consumo médico-hospitalar por órgãos e entidades da Administração Pública federal, estadual, distrital e municipal, a adesão à ata de registro de preços gerenciada pelo Ministério da Saúde não estará sujeita ao limite de que trata o inciso II do caput.

§ 2º A adesão à ata de registro de preços por órgãos e entidades da Administração Pública estadual, distrital e municipal poderá ser exigida para fins de transferências voluntárias, hipótese em que não ficará sujeita ao limite de que trata o inciso II do caput, desde que:

I - seja destinada à execução descentralizada de programa ou projeto federal; e

II - seja comprovada a compatibilidade dos preços registrados com os valores praticados no mercado, na forma prevista no art. 23 da Lei nº 14.133, de 2021.

Considerando a alta materialidade da presente contratação, a área técnica sugere que sejam abordadas juridicamente as seguintes questões relacionadas à utilização da Ata de Registro de Preços por órgãos e entidades não participantes:

- Considerando que as Atas Nacionais de Registro de Preços da Educação são destinadas aos entes subnacionais da rede pública de educação, onde todos são considerados partícipes na origem e as necessidades/especificações foram estabelecidos considerando as especificidades desse público, seria possível restringir a adesão à futura ARP por parte de órgãos/entidades não participantes?
- Havendo inviabilidade jurídica à restrição de solicitação de utilização da futura ARP por parte de órgãos/entidades não participantes, é possível que o FNDE como órgão gerenciador, seria possível registrar em Edital que, dadas as especificidades, não serão autorizadas adesões de órgãos não participantes?
- Sendo inviável também o registro prévio de que não serão autorizadas adesões de órgãos não participantes, é possível adotar limites de adesão inferiores aos estabelecidos no art. 32 do Decreto nº 11.462, de 31 de março de 2023?

Qualquer que seja a situação, considerando que os sistemas operacionais definidos serão licenciados na modalidade para uso exclusivamente educacional, apenas órgãos e entidades que se enquadrem nessa condição poderão utilizar a futura Ata de Registro de Preços – considerando, adicionalmente, as regras de cada programa de licenciamento.

### 17.1.1 Das condicionantes pedagógicas e técnicas mínimas para utilização da ata de registro de preços

Para serem consideradas aptas à utilização da futura Ata de Registro de Preços as unidades interessadas devem atender aos seguintes critérios de infraestrutura condicionantes:

Tabela 160: Condicionantes pedagógicas e técnicas para aquisição, de acordo com a fonte de recursos.

Condicionantes pedagógicas e técnicas mínimas			
Itens	Critérios	Aquisição com recursos da União	Aquisição com recursos próprios
Equipamentos de uso administrativo e pedagógico (Itens 1 e 2)	Destinação dos dispositivos:	Uso exclusivo em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares, voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins.	Uso preferencial em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares, voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins.
	Infraestrutura de energia elétrica:	Existência obrigatória de energia elétrica adequada na unidade de destinação do dispositivo.	Existência obrigatória de energia elétrica adequada na unidade de destinação do dispositivo.
	Infraestrutura de conectividade:	Existência obrigatória de conectividade adequada na unidade de destinação do dispositivo (para uso administrativo).	Existência obrigatória de conectividade adequada na unidade de destinação do dispositivo (para uso administrativo).
	Qualidade da conectividade:	Desejável que a conexão atenda aos padrões da Resolução CENEC nº 02/2024.	A conexão existente deve possuir qualidade/estabilidade mínima para utilização administrativa.
	Quantitativo mínimos e máximos:	Os quantitativos a serem adquiridos devem ser aderentes às regras referenciais estabelecidas pelo MEC/FNDE.	Os quantitativos a serem adquiridos devem ser aderentes às regras referenciais estabelecidas pelo MEC/FNDE.



Condicionantes pedagógicas e técnicas mínimas			
Itens	Critérios	Aquisição com recursos da União	Aquisição com recursos próprios
Equipamentos de uso educacional (Itens 3 a 7)	Destinação dos dispositivos:	Uso exclusivo com <b>intencionalidade pedagógica</b> (educacional) multipropósito, feito em sala de aula, sob orientação docente, em ambientes conectados e/ou híbridos, – para aplicação no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, de acordo com a recomendação de cada tipologia.	Uso exclusivo com <b>intencionalidade pedagógica</b> (educacional) multipropósito, feito em sala de aula, sob orientação docente, em ambientes conectados e/ou híbridos, – para aplicação no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, de acordo com a recomendação de cada tipologia.
	Infraestrutura de energia elétrica:	Existência obrigatória de energia elétrica adequada na unidade de destinação do dispositivo.	Existência obrigatória de energia elétrica adequada na unidade de destinação do dispositivo.
	Infraestrutura de conectividade:	Existência obrigatória de conectividade adequada na unidade de destinação do dispositivo (para uso administrativo).	Existência obrigatória de conectividade adequada na unidade de destinação do dispositivo (para uso administrativo).
	Qualidade da conectividade:	Desejável que a conexão atenda aos padrões da Resolução CENEC nº 02/2024.	A conexão existente deve possuir qualidade/estabilidade mínima para utilização pedagógica.
	Quantitativo mínimos e máximos:	Os quantitativos a serem adquiridos devem ser aderentes às regras referenciais estabelecidas pelo MEC/FNDE.	Os quantitativos a serem adquiridos devem ser aderentes às regras referenciais estabelecidas pelo MEC/FNDE.

No âmbito dos recursos federais, entendemos que cabe ao Tribunal de Contas da União, na forma do art. 71 da Constituição Federal, a fiscalização da aplicação de repasses de recursos públicos federais para outros entes da Federação. Enquanto a fiscalização sobre a regularidade das despesas efetuadas na aplicação de recursos próprios dos entes federados e subnacionais é de competência do sistema de controle local, incluindo os respectivos tribunais de contas.

Entendemos, ainda, que os padrões mínimos de qualidade da conectividade definidos na **Resolução CENEC nº 02/2024** (velocidade mínima de 1 Mbps por aluno) refletem uma visão de futuro, para direcionamento dos investimentos em conectividade. Na atualidade, apenas 11% das escolas que possuem conectividade atingem tal patamar, enquanto a velocidade média geral é de 0,26 Mbps por aluno <sup>110</sup>.

#### 17.1.1.1 Das formas de cálculo das condicionantes técnicas

Para o cálculo da velocidade média de download por aluno deve ser aplicada a seguinte fórmula:

Velocidade média de download por aluno	
<b>Velocidade média = velocidade da conexão/número de alunos, onde:</b>	
a)	A velocidade da conexão corresponde à velocidade total do link disponível na escola (caso possua mais de um link as conexões devem ser somadas); e
b)	O número de alunos deve considerar sempre a quantidade de alunos no maior turno.

Já para o cálculo dos quantitativos máximos de equipamentos por estabelecimento escolar devem ser aplicadas as seguintes FÓRMULAS, utilizadas como referência pedagógica pela SEB/MEC:

Tabela 161: Fórmulas de cálculo para estimativa de quantitativos máximos para adesões à futura ARP.




FÓRMULAS DE CÁLCULO DA QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS POR ESCOLA:	
Desktop ultracompacto padrão - Uso administrativo (item 1)	
<b>Qtde máxima desktops = (a – b)/2, onde:</b>	
a)	Quantidade de profissionais administrativos, bibliotecários e de secretariado escolar (por unidade da rede);
b)	Quantidade de desktops já existentes no estabelecimento; e
c)	Quantidade de turnos de trabalho previsto (2 turnos), por unidade da rede

<sup>110</sup> Fonte: <https://conectividade.naeducacao.nic.br/> (acesso em 05/07/24).

FÓRMULAS DE CÁLCULO DA QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS POR ESCOLA:	
Notebook Convencional Padrão – Uso administrativo/pedagógico (Item 2)	
<p><b>Qtde máxima notebooks padrão = (a+b+c), onde:</b></p> <p>a) Contabilização de 1 (um) notebook padrão para cada profissional na coordenação pedagógica e na equipe de gestão, tendo em vista o uso constante para pesquisas, revisão de documentos, análise de dados;</p> <p>b) Contabilização de 1 (um) notebook padrão para cada 10 (dez) professores, garantindo-se que, além do tempo de uso em sala, todos os professores consigam ter ao menos 2 (duas) horas-aulas semanais de uso do equipamento; e</p> <p>c) Contabilização de 1 (um) notebook padrão para cada kit de notebooks educacionais para alunos.</p>	
Notebook Educacional (Itens 3 a 8)	
<p><b>Qtde de equipamentos por escola = {[total de turmas (maior turno)/10] * [total de alunos (maior turma)]}</b></p> <p>Exemplo de aplicação</p> <p>a) Unidade escolar com 20 turmas no turno matutino, 15 turmas no turno vespertino e 32 alunos na maior turma:</p> <p>- Qtde máxima de equipamentos = {[total de turmas (maior turno)/10] * [total de alunos (maior turma)]}</p> <p>= (20/10) * 32 = 2 x 32 = 64</p> <p>= 64 dispositivos (ou, 2 kits com 32 equipamentos cada)</p>	
Estações de recarga (9)	
<p><b>Qtde Estação Recarga = <math>\frac{\text{Qtde estimada de notebooks educacionais (por tipo e por estabelecimento)}}{36 \text{ (capacidade unitária da estação)}}</math></b></p>	

De forma resumida, os cálculos de quantitativos mínimos e máximos envolvem o seguinte:

Figura 55: Critérios para cálculo de quantidades mínimas e máximas.

	 Dispositivos administrativos	 Dispositivos educacionais	 Estações de recarga
Mínimo:	Não há quantidade mínima	Mínimo 30 (trinta) dispositivos (1 kit)	Mínimo 1 (uma) estação por kit de dispositivos
Máximo:	<p>Desktops = (a-b)/2</p> <p>a = quantidade de profissionais administrativos, bibliotecários e de secretariado escolar (por unidade da rede);</p> <p>b = quantidade de desktops já existentes no estabelecimento;</p> <p>e</p> <p>c = quantidade de turnos de trabalho previsto (2 turnos), por unidade da rede</p> <p>Notebooks = (a+b+c)</p> <p>a = um notebook para profissional da equipe de gestão</p> <p>b = um notebook para cada 10 (dez) professores</p> <p>c = um notebook para cada kit aluno</p>	<p>Notebook Educacional = (a/10)*b</p> <p>a = total de turmas no maior turno</p> <p>b = total de alunos na maior turma</p>	<p>Estação recarga = a/36</p> <p>a = quantidade de notebooks educacionais (por tipo/estabelecimento)</p> <p>b = capacidade unitária mínima da estação de recarga</p>

A regra de quantitativo mínimo poderá ser excepcionada mediante justificativa fundamentada do ENTE CONTRATANTE, considerando as características de sua respectiva rede e de seu projeto pedagógico, e concordância do FORNECEDOR registrado – uma vez que, considerando o disposto no art. 25 da Lei 9.394/1996 (LDB), cada sistema de ensino tem autonomia para estabelecer parâmetros para alcance da “relação adequada entre o número de alunos por professor, a carga horária e as condições materiais do estabelecimento”, a definição de quantitativos mínimos nesse contexto não tem o viés de suprimir tal autonomia – servindo apenas como referencial baseado em médias estatísticas para definição de uma visão do uso de tecnologias com intencionalidade pedagógica.

#### 17.1.1.2 Da forma de validação das condicionantes técnicas

Considerando as responsabilidades das partes, de acordo com a fonte dos recursos para aquisição dos equipamentos, a validação da adequação às condicionantes técnicas para autorização das solicitações de aquisição, temos:

Tabela 162: Formas de validação das condicionantes técnicas.

Formas de validação das condicionantes técnicas		
Origem dos recursos para a aquisição:	Recursos Federais (União)	Recursos próprios (entes contratantes)
Forma de validação:	Conferência via dados do Censo Escolar	Termo de responsabilidade assinado pelo ente contratante
Parâmetros de referência (Censo 2023):	IN_ENERGIA_REDE_PUBLICA, IN_ENERGIA_RENOVAVEL e IN_INTERNET_APRENDIZAGEM	

Para apoiar as redes na análise e definição de seus respectivos quantitativos e estratégias de adoção de componentes de tecnologia educacional a Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação está

desenvolvendo e disponibilizará um **simulador** de dispositivos para escolas.

## 18 BENEFÍCIOS A SEREM ALCANÇADOS COM A CONTRATAÇÃO

Nos subitens a seguir listamos os resultados benéficos que o órgão estima obter como registro de preço.

### 18.1 Dos benefícios para os órgãos licitantes

No que refere aos benefícios para a **educação básica pública**, de forma geral, podemos listar:

- Melhoria dos indicadores de acesso à dispositivos nas escolas: conforme definido na Cartilha Estratégia Nacional de Escolas Conectadas, o acesso a dispositivos é um dos desafios mapeados, portanto, um dos objetivos finalísticos é melhorar esse indicador. Esse resultado está alinhado ao objetivo específico 0456 do PPA 2024-2027 do Ministério da Educação: “Prover acesso à internet banda larga e a equipamentos para utilização pedagógica nas escolas da rede pública da educação básica, inclusive em escolas do campo, indígenas e quilombolas”;
- Redução do número de professores que indicam a ausência de dispositivos como um obstáculo para o uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem: conforme identificou a pesquisa da TIC Educação 2022 realizada pelo Cetic.Br, esse é um dos principais desafios a serem endereçados. O resultado esperado é que haja redução do número de professores que identifica ausência de dispositivos como um obstáculo para desenvolver as competências digitais de estudantes; e
- Redução das desigualdades regionais: conforme os dados do Censo Escolar 2023 evidenciam, a ausência de número adequado de dispositivos nas escolas ocorre de forma mais expressiva nas regiões Norte e Nordeste. Um dos objetivos finalísticos, portanto, se torna a contribuição para melhores condições de aquisição para regiões menos favorecidas.

No que se refere aos benefícios da contratação para a **Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação** do Ministério da Educação, como área requisitante, podemos listar:

- Proporcionar meios de assistência técnica às entes federados (Estados e Municípios) com vistas à implementação da Estratégia Nacional Escolas Conectadas (ENEC), do Plano de Ações Articuladas (PAR) e do Plano Nacional de Educação (PNE), por meio do provimento de instrumento para execução dos recursos disponíveis nas diversas fontes e programas federais, como da Política de Inovação Educação Conectada (PIEC), da Lei nº 14.172/2021 (alterada pela Lei nº 14.640/2023), do Fundo de Universalização das Telecomunicações (FUST) e do Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC), dentre outros, considerando as modalidades de provimento e as características financeiras e orçamentárias dessas políticas;

No que se refere aos benefícios da contratação para o **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE**, como ente gerenciador, podemos listar:

- Executar o Plano Estratégico de Compras Nacionais da Educação (PECNE), instituído pela Portaria FNDE nº 239, de 2 de maio de 2023, que tem por objetivo estruturar a prestação de assistência técnica do FNDE referente aos objetos que estão previstos no Plano de Ações Articuladas (PAR) e nos programas que atendem aos sistemas de educação no âmbito das compras governamentais, nos termos do art. 3º da Lei nº 5.537/1968;
- Executar o Plano Anual de Compras Nacionais da Educação (PACN), que é o instrumento de planejamento e avaliação das compras nacionais empreendidas pelo FNDE em benefício dos sistemas de ensino dos municípios, estados e do Distrito Federal – cumprindo o planejamento de licitação dos objetos previstos para o ano de 2024, dentre os quais se encontram listados os equipamentos de tecnologia educacional; e
- Prestar assistência técnica aos entes federados por intermédio da Atas de Registro de Preço Nacional executadas por intermédio da Central de Compras Públicas para a Educação criada pela Portaria FNDE nº 341, de 19 de junho de 2023, que consiste na união de setores e servidores para fins de realização do adequado planejamento e operacionalização do Registro de Preços Nacional do FNDE.

No que se refere aos benefícios da contratação para os **entes participantes**, como contratantes, podemos listar:

- Ganho administrativo substancial de economia processual com a participação em um processo centralizado, através da estratégia do Registro de Preços Nacional da Educação conduzido pelo FNDE;
- Ganho técnico substancial com a participação em um processo centralizado, com especificações técnicas altamente padronizadas e amplamente fundamentadas e discutidas com o mercado, ampliando o potencial de sucesso da contratação; e

- c) Disponibilidade de um amplo catálogo de itens para formatação dos projetos pedagógicos segundo as necessidades e peculiaridades de cada ente, potencializando o exercício da autonomia técnico-pedagógica de cada projeto.

## 18.2 Dos benefícios para a rede pública de educação básica

Do ponto de vista dos destinatários finais da solução (secretarias de educação e escolas da rede pública de educação básica) os benefícios são os seguintes:

- a) Dispor de recursos de tecnologia para atender as necessidades tecnológicas da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins – contribuindo para o processo de transformação digital das instituições;
- b) Dispor de recursos de tecnologia para atender as necessidades tecnológicas da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins – podendo ser utilizado, inclusive, pelas equipes docente e de gestão para suporte às rotinas pedagógicas e gerenciais – com equipamentos de maior mobilidade física (notebooks);
- c) Dispor de recursos de tecnologia para acesso das redes e unidades escolares a conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades – incluindo o próprio órgão central do sistema educacional brasileiro (MEC);
- d) Dispor de recursos de tecnologia para uso educacional multipropósito, por estudantes e professores, em ambientes híbridos, com foco na interação com materiais digitais e produção de conteúdo a partir de habilidades tecnológicas convencionais (portabilidade, usabilidade, acessibilidade e conectividade);
- e) Dispor de recursos tecnológicos adequados para implementação pedagógicas das estratégias previstas no Plano Nacional de Educação (PNE) com foco na introdução de tecnologias educacionais no processo pedagógico e na construção de habilidades digitais para a cidadania.

Prover dispositivo de tecnologia para acesso das redes e unidades escolares a conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC, com características de maior mobilidade física.

## 18.3 Dos benefícios indiretos

Além dos aspectos diretamente ligados ao atendimento das necessidades da rede pública de Educação Básica, da execução de planos e estratégias e do cumprimento da missão institucional dos órgãos envolvidos (MEC e FNDE), por se tratar de processo de grande vulto, envolvendo volume considerável de equipamento e, consequentemente, de alto montante financeiro, há benefícios indiretos em sua realização, dentre os quais podemos citar:

- a) aumento da demanda produtiva junto aos potenciais fabricantes e toda sua cadeia de fornecimento, auxiliando a manutenção/ampliação de vagas de emprego e o desempenho geral do setor;
- b) fomento ao desenvolvimento do mercado de tecnologia, considerando a própria demanda de equipamentos e toda sua cadeia associada – incluindo softwares para uso educacional; e
- c) aumento da arrecadação tributária em razão do potencial de volume de equipamentos comercializados.

Necessário destacar que o macrossetor de TIC é um dos grandes empregadores do país, atingindo em 2023 a marca de 2.050.728 postos – incremento de 1,4% em relação a 2022<sup>111</sup>. Sendo que seu faturamento global representou 6,6% do PIB brasileiro em 2022.

## 19 DAS PROVIDÊNCIAS ADICIONAIS A SEREM ADOTADAS

Previamente à celebração de CONTRATOS oriundos da futura Ata de Registro de Preços, considerando as competências estabelecidas na Lei nº 9.394/1996 e aquelas oriundas da Lei nº 14.133/2021, entendemos necessário que os ENTES CONTRATANTES manifestem ciência de sua responsabilidade em relação às seguintes providências, no âmbito de sua autonomia:

- a) Instruir seus respectivos processos internos de contratação, como partícipes do Registro de Preços Nacional, na forma da Lei e das normas vigentes;

---

<sup>111</sup> Fonte: Brasscom. Disponível em: <https://brasscom.org.br/macrossetor-de-tic-mostrou-variacao-de-14-em-2023-2/>, acesso em 26/03/24.

- b) Justificar a escolha dos itens, considerando, dentre outros aspectos, a adequação das suas respectivas necessidades à estratégia de contratação e aos projetos pedagógicos de aplicação (no caso dos dispositivos para uso educacional);
- c) Atestar que possuem as condições técnicas e pedagógicas mínimas necessárias para viabilizar o aproveitamento pleno e correto dos equipamentos adquiridos – incluindo, e especialmente, os recursos de conectividade no caso dos equipamentos de uso educacional;
- d) Atestar que possuem a infraestrutura física e lógica mínima necessária à utilização e ao funcionamento da solução – considerando a necessidade de fornecimento contínuo e estável de alimentação elétrica e recursos de conectividade;
- e) Atestar que os quantitativos a serem adquiridos são compatíveis com as suas necessidades, considerando os parâmetros propostos neste planejamento – incluindo o desenho da estratégia de utilização nas unidades/escolas; e
- f) Atestar a existência de recursos orçamentários e financeiros em volume suficiente para arcar com os custos da contratação.

Além desses aspectos relacionados à contratação, conforme aplicabilidade, será de inteira responsabilidades dos ENTES CONTRATANTES assegurar que, especialmente no caso dos dispositivos de uso administrativo, os ambientes nos quais os equipamentos serão instalados atendam às exigências mínimas da norma NR-17<sup>112</sup>, que estabelece “as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho”.

Também será de inteira responsabilidade dos ENTES CONTRATANTES garantir a disponibilidade de servidores (recursos humanos) em número e capacidades adequadas para execução das atividades de fiscalização do CONTRATO – incluindo as atividades de emissão de ordens de fornecimento, recebimento provisório, recebimento definitivo, ateste de notas fiscais, procedimentos de pagamento, gestão patrimonial e acionamento de garantia técnica. Também como medida de assistência técnica, visando proporcionar melhor padronização dos processos, serão disponibilizados aos ENTES interessados modelos dos seguintes documentos:

- a) Guia de adesão à Ata de Registro de Preços;
- b) Estudo Técnico Preliminar da Contratação;
- c) Minuta de Contrato;
- d) Ordem de Fornecimento de Bens;
- e) Termo de Recebimento Provisório; e
- f) Termo de Recebimento Definitivo.

---

**Necessário destacar que, considerando o disposto no arts. 10, 11 e 15 da Lei nº 9.394/1996, recai sobre as redes contratantes e sobre os estabelecimentos de educação beneficiários a inteira responsabilidade pela guarda e utilização dos equipamentos adquiridos – devendo zelar pela adoção de todas as medidas pertinentes e necessárias ao melhor aproveitamento técnico e pedagógico desses recursos, bem como suas condições de uso de modo aderente aos requisitos de garantia técnica e preservação do investimento público.**

---

---

<sup>112</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf> (acesso em 13.02.24).

## 20 DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Após a realização do presente ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR, nos termos do inc. V do art. 11 da Instrução Normativa SGD nº 94, de 23 de dezembro de 2022, esta EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO considera **viável** a contratação do OBJETO e o prosseguimento da pretensão licitatória.

### 20.1 Justificativa

É consenso que a tecnologia facilita o acesso a uma vasta gama de recursos e informações, quebrando as barreiras geográficas e temporais e ampliando as oportunidades de aprendizado e formação digital. Além disso, ferramentas educacionais tecnológicas, como plataformas de aprendizagem e de compartilhamento de recursos educacionais digitais, permitem uma experiência de aprendizagem personalizada, atendendo às necessidades individuais dos alunos e promovendo um ritmo de aprendizado que respeita as diferenças individuais.

Em segundo plano, temos que a aplicação da tecnologia no ensino promove o desenvolvimento de habilidades essenciais para a cidadania, preparando os alunos para lidar com a era da transformação digital e com o atual mercado de trabalho – que cada vez mais exige competências como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração digital. Premissas essas que se coadunam com as estratégias prioritárias listadas na Política Nacional de Educação Digital – PNED (Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2022), que fez incluir a necessidade da educação digital na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394, de 1996):

*Art. 3º O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:*

*[...]*

*XII - educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas. (Incluído pela Lei nº 14.533, de 2023) (Vide Decreto nº 11.713, de 2023).*

Nesse sentido, a adoção de tecnologias educacionais também representa um investimento na qualidade da educação, vez que, com a obtenção e análise estruturada de dados educacionais, será possível identificar tendências, prever dificuldades de aprendizagem e adaptar métodos de ensino para serem mais eficazes. A tecnologia também permite uma maior interação entre alunos e professores, mesmo fora do ambiente escolar, criando uma comunidade de aprendizado contínuo e colaborativo. Portanto, a incorporação da tecnologia na educação é necessária à preparação da comunidade escolar para os desafios de um mundo em constante mudança.

Também no Plano Nacional de Educação 2014-2024 – PNE (Lei nº 13.005, de 05 de junho de 2014) as tecnologias aparecem como agentes transformadores da educação relacionadas às metas estruturantes que buscam assegurar o direito a uma educação básica de qualidade, à universalização do ensino e à equidade – assim como promover a redução das desigualdades e a valorização da diversidade. São exemplos de estratégias e metas do PNE que contemplam o uso de tecnologias educacionais:

- a) Meta 5 / Estratégia 5.3: “selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a alfabetização de crianças, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas, devendo ser disponibilizadas, preferencialmente, como recursos educacionais abertos”;
- b) Meta 5 / Estratégia 5.4: “fomentar o desenvolvimento de tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a alfabetização e favoreçam a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem dos (as) alunos (as), consideradas as diversas abordagens metodológicas e sua efetividade”;
- c) Meta 5 / Estratégia 5.6: “promover e estimular a formação inicial e continuada de professores (as) para a alfabetização de crianças, com o conhecimento de novas tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras, estimulando a articulação entre programas de pós-graduação stricto sensu e ações de formação continuada de professores (as) para a alfabetização”;
- d) Meta 7 / Estratégia 7.12: “incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio e incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem, assegurada a diversidade de métodos e propostas pedagógicas, com preferência para softwares livres e recursos educacionais abertos, bem como o acompanhamento dos resultados nos sistemas de ensino em que forem aplicadas”;
- e) Meta 7 / Estratégia 7.15: “universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação”; e



- f) Meta 7 / Estratégia 7.16: “apoiar técnica e financeiramente a gestão escolar mediante transferência direta de recursos financeiros à escola, garantindo a participação da comunidade escolar no planejamento e na aplicação dos recursos, visando à ampliação da transparência e ao efetivo desenvolvimento da gestão democrática”.

Especificamente com relação à Estratégia 7.15 da Meta 7 do PNE 2014-2024, que prevê “triplicar a relação computador por aluno nas escolas da rede pública de educação básica, temos, atualmente, o seguinte cenário <sup>113</sup>:







Rede	QT_COMPUTADORES	QT_ALUNOS	REL_COMP/ALUNO
Municipal	682.367	23.319.818	0,0293
Estadual	991.204	14.180.891	0,0699
Geral	1.673.571	37.500.709	0,0446 (média)

Segundo esses números, a relação atual é de 0,0446 dispositivo por matrícula (ou 22,4 matrículas para cada dispositivo disponível). Com a adição do quantitativo total previsto nesse processo, considerando-se a concretização pelos entes subnacionais da totalidade dos itens, essa proporção passaria a ser a seguinte:

Rede	QT_COMPUTADORES	QT_ALUNOS	REL_COMP/ALUNO
Municipal+Estadual	2.058.333 (1.673.571 + 384.762)	37.500.709	0,0548 (média)

Valores que, embora distantes da necessidade pedagógica mínima de 3.148.935 dispositivos (vide item 7.4), ainda representarão, ao final, um avanço sobre o cenário atual. No que se refere aos objetivos da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a aplicação dos dispositivos digitais com finalidade pedagógica contribui diretamente para construção de competências e habilidades curriculares, em especial, nas etapas de Ensino Fundamental e Ensino Médio:

Figura 56: Habilidades e competências previstas na BNCC, por etapa.

Etapa:	 Educação Infantil	 Ensino Fundamental I	 Ensino Fundamental II	 Ensino Médio
<b>Definição:</b>	Primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (art. 29 Lei nº 9394/1996), sendo ofertada em creches (0-3 anos) e pré-escolas (4-5 anos).	Obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, inicia-se aos 6 (seis) anos de idade e tem por objetivo a formação básica do cidadão (art. 32 da Lei nº 9394/1996), sendo que a primeira fase corresponde aos anos iniciais (1º a 5º ano) com faixa etária prevista dos 6 aos 10 anos.	Corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental obrigatório (6º ao 9º ano), com faixa etária prevista dos 11 aos 14 anos.	Etapa final da Educação Básica, com duração mínima de 3 anos, com faixa etária prevista dos 15 aos 17 anos, e objetiva promover a preparação básica para o trabalho, a cidadania e a capacidade de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores (art. 35 da Lei nº 9394/1996).
<b>Necessidade:</b>	A BNCC não apresenta habilidades que abordem direta ou explicitamente a utilização de tecnologia em sala de aula. Por sua vez, o anexo de Normas de Computação na Educação Básica traz competências e habilidades destinadas às crianças de 0-6 anos relacionadas à exploração e vivências com tecnologia, deixando claro, porém, que essas podem ser realizadas tanto de forma plugada como desplugada.	A BNCC define competências e habilidades que demandam algum nível de contato com tecnologias, especialmente no desenvolvimento de multietrimentos, digitais e analógicos. Como nessa fase os estudantes estão em processo de alfabetização, recomenda-se equipamentos capazes de entregar usabilidade mais avançada (telas sensíveis ao toque (alternativa ao uso do teclado) e melhor maneabilidade (maior capacidade de manejo).	A BNCC define competências e habilidades que envolvem realizar pesquisas, manusear recursos digitais e produzir textos. Esse nível de interação aponta para a possibilidade de uso de dispositivos mais propícios à criação de conteúdos (interação mais elaborada), embora ainda com boa usabilidade e maneabilidade (dispositivo simples de ser utilizado e fácil de ser manejado).	A BNCC define competências e habilidades que envolvem realizar pesquisas, manusear recursos digitais e produzir textos de forma mais elaborada que a etapa anterior (EF) adicionando as demandas advindas dos Itinerários Formativos. Esse nível de interação aponta para o uso de dispositivos mais propícios à criação de conteúdos (interação elaborada), preservadas a boa usabilidade e maneabilidade (simples de ser utilizado e fácil de ser manejado).
<b>Recomendação:</b>	Uso desaconselhado	Uso recomendado	Uso recomendado	Uso recomendado
<b>Competências digitais BNCC:</b>		EF15LP01, EF05LP16, EF05MA14, EF05CI01, EF01LP20, EF02LP16, EF04MA28 e EF04LP13	EF69LP02, EF06CI06, EF67LP02, EF09MA22 e EF07CI09	EM13LP44, EM13MA202, EM13MA503, EM13CNT101, E, M13CNT302, EM13CO10,   Integra o escopo dessa recomendação a educação profissional técnica de nível médio.

Segundo pesquisa divulgada pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira – CIEB <sup>114</sup> um em cada cinco redes municipais de ensino no país (21%) ainda não ofertam o ensino de tecnologia e computação nos anos iniciais do Ensino Fundamental (nos anos finais essa taxa é de 17%). Sobre equipes, sete em cada dez redes municipais de ensino informaram que não possuem uma área e/ou equipe específica dedicada ao planejamento e à implementação de tecnologias digitais nas escolas e, segundo essa mesma pesquisa, 84% das secretarias municipais de Educação não possuem orçamento exclusivo para a área de tecnologia. Portanto, criar condições para o avanço dos projetos de ensino de tecnologia e computação se mostra como uma ação relevante para fomentar o cumprimento da BNCC.

<sup>113</sup> A estratégia não traz definido se a relação computador/aluno refere-se exclusivamente a equipamentos para uso pedagógico. Na descrição do cenário atual foi considerado o somatório das variáveis QT\_COMP\_PORTÁTIL\_ALUNO e QT\_DESKTOP\_ALUNO.

<sup>114</sup> Fonte: CIEB, 2023. Tecnologias Digitais nas escolas municipais do Brasil: cenário e recomendações. Disponível em: <https://cieb.net.br/pesquisa-mostra-que-um-em-cada-5-municipios-do-pais-ainda-nao-tem-o-ensino-de-tecnologia-no-curriculo/> (acesso em 22/07/2024).

Segundo o CIEB, “entre as medidas imediatas cabíveis, considera-se essencial o fortalecimento dos regimes de colaboração entre estados e municípios para o compartilhamento de boas práticas e, nos casos em que for possível, para que as redes que possuem uma melhor estrutura organizacional e técnica possam contribuir com as redes que se encontram numa situação mais desafiadora, apoiando-as na implementação, monitoramento e utilização de tecnologias digitais. Ao Ministério da Educação (MEC), a recomendação é liderar e coordenar a implementação desse processo”.

Essas ações também estão em linhas com o disposto na Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que institui Política Nacional de Educação Digital e altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), em especial quanto ao eixo de inclusão digital:

*Art. 2º O eixo da inclusão digital deverá ser desenvolvido, dentro dos limites orçamentários e no âmbito de competência de cada órgão governamental envolvido, de acordo com as seguintes estratégias prioritárias:*

*I - promoção de competências digitais e informacionais por intermédio de ações que visem a sensibilizar os cidadãos brasileiros para a importância das competências digitais, midiáticas e informacionais;*

*II - promoção de ferramentas on-line de autodiagnóstico de competências digitais, midiáticas e informacionais;*

*III - treinamento de competências digitais, midiáticas e informacionais, incluídos os grupos de cidadãos mais vulneráveis;*

*IV - facilitação ao desenvolvimento e ao acesso a plataformas e repositórios de recursos digitais;*

*V - promoção de processos de certificação em competências digitais;*

*VI - implantação e integração de infraestrutura de conectividade para fins educacionais, que compreendem universalização da conectividade da escola à internet de alta velocidade e com **equipamentos adequados para acesso à internet nos ambientes educacionais e fomento ao ecossistema de conteúdo educacional digital**, bem como promoção de política de dados, inclusive de acesso móvel para professores e estudantes. [grifamos]*

Por conseguinte, o provimento de equipamentos adequados para acesso à internet nos ambientes educacionais e fomento ao ecossistema de conteúdo educacional digital, contribui para a execução do eixo educação digital da PNED (Lei nº 14.533/2023), que prevê:

*Art. 3º O eixo Educação Digital Escolar tem como objetivo garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais, englobando:*

*I - pensamento computacional, que se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento;*

*II - mundo digital, que envolve a aprendizagem sobre hardware, como computadores, celulares e tablets, e sobre o ambiente digital baseado na internet, como sua arquitetura e aplicações;*

*III - cultura digital, que envolve aprendizagem destinada à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade, a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos disponibilizados;*

*IV - direitos digitais, que envolve a conscientização a respeito dos direitos sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, nos termos da Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável, em especial crianças e adolescentes;*

*V - tecnologia assistiva, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade e a aprendizagem, com foco na inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.*

Nesse sentido entendemos que a presente contratação pelo Sistema de Registro de Preços atende seu propósito como instrumento de assistência técnica à rede pública de Educação Básica propiciando condições técnicas e administrativas adequadas para utilização dos recursos da Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021 (atualizada pela Lei nº 14.640/2023), que destinou recursos financeiros da União para, dentre outras finalidades, “aquisição de

dispositivos eletrônicos e terminais portáteis que possibilitem acesso a rede de dados móveis ou a rede sem fio para uso pelos beneficiários desta Lei nos estabelecimentos públicos de ensino ou fora deles”. A prestação de assistência técnica às redes de educação básica pública se inscreve no rol de incumbência da União no âmbito do regime colaborativo de organização do sistema educacional brasileiro, como assim define a Lei nº 9.394/1996:

*Art. 9º A União incumbir-se-á de:*

*[...]*

*III - prestar **assistência técnica** e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino e o atendimento prioritário à escolaridade obrigatória, exercendo sua função redistributiva e supletiva. [grifamos]*

Em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade a solução escolhida apresenta um rol adequado de itens de tecnologia distribuídos segundo características próprias para cada necessidade (vocação de uso), inclusive aquelas de cunho pedagógico, da seguinte forma:

- a) *Desktops ultracompactos*, de linha corporativa para uso administrativo: dispositivo com vocação de uso em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares, voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins;
- b) *Notebooks padrão*, de linha corporativa para uso administrativo e pedagógico: dispositivo com vocação para uso em atividades de gestão administrativa das secretarias de educação e das unidades escolares, voltado para atender as necessidades de recursos tecnológicos da rede educacional para rotinas de gestão de pessoas, logística, gestão financeira, gestão pedagógica, capacitação, comunicação e afins - podendo ser utilizado, inclusive, pelas equipes docente e de gestão para suporte às rotinas pedagógicas e gerenciais;
- c) *Notebook Educacional* Tipos E1 e E2 (Subtipos A e B): dispositivos com vocação para uso educacional, com intencionalidade pedagógica multipropósito (conectado e/ou híbrido), em sala de aula, sob orientação docente, por estudantes e professores das etapas de Ensino Fundamental e Ensino Médio, em ambientes híbridos, com foco na interação com materiais digitais e produção de conteúdo a partir de habilidades tecnológicas estabelecidas de acordo com níveis de necessidades pedagógicas (interatividade, portabilidade, usabilidade e acessibilidade), com especificações que permitem a escolha de acordo com as especificidades de cada projeto – inclusive quanto à oferta de sistemas operacionais, recursos de gerenciamento e variações da infraestrutura de conectividade; e
- d) *Estação de Recarga Móvel*: solução para guarda e recarga simultânea inteligente de dispositivos eletrônicos compatível, no mínimo, com equipamentos do tipo notebook, com rodízios para movimentação e vocação de uso em ambientes escolares, que possibilitam a utilização dos equipamentos com maior mobilidade, inclusive em ambientes de sala de aula, de modo a possibilitar a introdução do uso de recursos tecnológicos no processo pedagógico de forma mais ágil e natural – sem necessidade de destinação de espaços físicos fixos (laboratórios de informática), o que otimiza a logística e maximiza o aproveitamento desses dispositivos.

Todos os itens foram especificados considerando padrões usuais no mercado, de forma tecnicamente independente, privilegiando o princípio do parcelamento da solução como estratégia de maximização do ganho de escala e da competitividade. Proporcionando, ainda, as melhores condições técnicas para utilização pelos entes partícipes de forma que possam selecionar o(s) produto(s) que melhor atendam às suas necessidades específicas.

Especialmente quando aos dispositivos educacionais, destacamos que sua arquitetura tecnológica é voltada à configuração de um equipamento otimizado, tanto em termos de hardware quanto em termos de software – havendo dimensionamento igualmente otimizado de suas capacidades de processamento, memória e armazenamento, além da presença de características construtivas relacionadas às placas eletrônicas desses dispositivos educacionais (memória soldada e armazenamento eMMC) que inviabilizam e/ou dificultam a aplicação de eventuais upgrades de componentes ou chips.

Assim, alertamos que a decisão de compra considere os aspectos relacionados à vocação de uso e às capacidades locais de infraestrutura tecnológica, considerando sua especificação voltada para utilização em ambientes multipropósito, com capacidades adequadas à operação tanto em modo online (ambientes conectados) como modo offline (ambientes não conectados) – mas que, devido às próprias características das plataformas de software neles existentes, não é recomendada sua aplicação em ambientes totalmente offline (ambientes totalmente desprovidos de conectividade), assim como – em face de suas capacidades otimizadas de processamento, memória e armazenamento - não recomendamos sua aplicação em cenários de uso intensivo de softwares mais robustos instalados localmente nos dispositivos.

Quanto ao modelo de contratação e às escolhas técnicas dele derivadas, considerando a amplitude da demanda e das características de execução, entendemos se tratar de tarefa extremamente complexa qualquer fosse o cenário – havendo riscos inerentes que se fazem presentes em toda grande contratação pública. Porém, feitos os registros

adequados, entendemos que tais riscos não devem ser utilizados como justificativa à adoção de modelos demasiadamente generalistas e/ou daqueles que, de tão complexos, se tornem processualmente inviáveis.

É nesse sentido que o Decreto-Lei nº 4.657/1942, ao tratar das normas sob gestão pública, recomenda a adoção de uma abordagem mais consequencialista do que formalista:

*Art. 22. Na interpretação de normas sobre gestão pública, serão considerados os obstáculos e as dificuldade reais do gestor e as exigências das políticas públicas a seu cargo, sem prejuízo dos direitos dos administrados. [grifamos]*

Na mesma linha, ainda sobre os atos administrativos decisórios, lemos no Decreto nº 9.830, de 10 de junho de 2019:

*Art. 2º. A decisão será motivada com a contextualização dos fatos, quando cabível, e com a indicação dos fundamentos de mérito e jurídicos.*

*§1º. A motivação da decisão conterá os seus fundamentos e apresentará a congruência entre as normas e os fatos que a embasaram, de forma argumentativa.*

Portanto, a efetivação do presente processo de contratação – além de atender aos aspectos negociais (inclusive aqueles relacionados às políticas públicas), técnicos, normativos e regulamentares – se inspira na pedra constitucional fundamental do direito universal à Educação, que visa a garantir o pleno desenvolvimento da pessoa, ora inalienável à cidadania digital, e a igualdade de condições de ensino e aprendizagem, especialmente no âmbito da escola pública – tida em nossa nação como bastião fundamental para o combate às desigualdades. Além disso, o processo possibilitará às redes estaduais e municipais caminhar da direção da implementação do conceito de Escola Conectada que, conforme marco conceitual definido pelo CIEB, compreende:

*“Uma escola que possui visão estratégica e planejada para o uso da tecnologia na Educação, expressa em seu currículo e nas práticas pedagógicas, com gestores/as e docentes com competências digitais desenvolvidas, com recursos educacionais digitais selecionados e alinhados ao currículo, e com a infraestrutura adequada.” (CIEB, 2021)*

Outrora, visando assegurar a adequação dos meios aos fins e proporcionar subsídios à melhoria contínua tanto do processo de contratação centralizada quanto das recomendações pedagógicas e especificações técnicas, essa Equipe de Planejamento sugere que sejam efetuadas parcerias com as unidades de controle externo (em todos os níveis) para monitoramento da implementação e do uso dos dispositivos providos através desse processo.

Assim como recomendamos que grupo de trabalho instituído pela Portaria SEB/MEC nº 5, de 14 de fevereiro de 2024 – que tem como objetivo atualizar os referenciais técnicos, criar parâmetros e modelos para disponibilização de equipamentos de tecnologia educacional para a Educação Básica – realize acompanhamento dos projetos de utilização desses dispositivos para subsidiar eventuais melhorias e ajustes em processos futuros.

Por fim, considerando os resultados da pesquisa de preços de mercado, a estimativa de preços da contratação atende adequadamente aos critérios de eficiência e economicidade – proporcionando maximização do ganho de escala e redução de custos de aquisição em relação à realização de processos isolados de compra.

## 20.2 Premissas técnicas de escopo e não escopo

A declaração de viabilidade condiciona-se à aplicação dos dispositivos para atendimento das necessidades de negócio preconizadas neste Estudo, conforme detalhamento constante no item 4 (p. 12), considerando o seguinte escopo:

- a) Prover dispositivos de tecnologia da informação para utilização pelas redes educacionais e unidades escolares para atendimento às demandas de gestão administrativa e pedagógica, acesso a sistemas e conteúdos digitais, participação em eventos em formato digital e interação digital com outras unidades e o próprio MEC; e
- b) Prover dispositivos de tecnologia da informação para uso com intencionalidade pedagógica, feito em sala de aula, sob orientação docente, promovendo as competências preconizadas na BNCC e na BNCC-Computação, de acordo com cada etapa do processo educacional.

Não integra o escopo de viabilidade (não escopo) o provimento de dispositivos de tecnologia da informação para atividades não relacionadas às demandas de gestão administrativa e pedagógica (caso dos dispositivos administrativos) e tampouco para usos sem intencionalidade pedagógica, no caso dos dispositivos educacionais.

---

*CF88 Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.*

---

## 21 RESPONSÁVEIS

O(s) Integrante(s) Técnico(s) e Requisitante(s) da Equipe de Planejamento da Contratação instituída pela Portaria nº 574, de 14 de setembro de 2023, aprovam o presente ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR, nos termos do § 2º do Art. 11 da IN SGD/ME nº 94/2022.

Tabela 163: Identificação e assinatura da equipe de planejamento.

Integrante Técnico	Integrante Requisitante
<hr/> <p><b>ESTÉFANO SILVA DE ALMEIDA</b>  <b>Matrícula/SIAPE: ****583</b></p> <p>Brasília/DF, na data de assinatura.</p>	<hr/> <p><b>ANA ÚNGARI DAL FABBRO</b>  <b>Matrícula/SIAPE: ****419</b></p> <p>Brasília/DF, na data de assinatura.</p>

## 22 APROVAÇÃO E DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Aprovo este Estudo Técnico Preliminar e atesto sua conformidade às disposições da Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022.

Tabela 164: Identificação e assinatura da autoridade máxima.

AUTORIDADE MÁXIMA DA ÁREA DE TIC (ou autoridade superior, se aplicável – § 3º do art. 11)
<hr/> <p><b>DELSON PEREIRA DA SILVA</b>  <b>Matrícula/SIAPE: ****068</b></p> <p>Brasília/DF, na data de assinatura.</p>



## ENCARTE A. RELATÓRIO DE TRANSFERÊNCIAS NO ÂMBITO DA LEI DE CONECTIVIDADE

Código Plano de Ação	UF Ente	CNPJ Ente	Nome Ente Solicitante	Banco	Agência	Conta	Valor PA	Saldo em Conta
00025320220001-006884	AC	04033254000167	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO, CULTURA E ESPORTES	001	3550-5	9349-1	29.887.922,48	13.680.423,30
00025320220001-006908	AL	12200218000179	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	3557-2	9004-2	97.897.847,68	102.409.596,68
00025320220001-006878	AM	04312419000130	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACAO E DESPORTO	001	3563-7	11338-7	146.499.894,49	151.078.082,09
00025320220001-006904	AP	01517658000138	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	3575-0	8465-4	27.790.926,85	28.059.714,95
00025320220001-006882	BA	13937065000100	SECRETARIA DA EDUCACAO-SEC	001	3832-6	7404-7	393.855.132,40	196.799.533,63
00025320220001-006901	CE	07954514000125	SECRETARIA DA EDUCACAO	001	0008-6	29216-8	235.490.747,45	118.011.459,85
00025320220001-006889	DF	00394676000107	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACAO DO DISTRITO FEDERAL	001	4200-5	7429-2	32.139.000,00	33.132.222,78
00025320220001-006879	ES	27080563000193	ESPÍRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	3665-X	5764-9	79.085.611,60	28.711.098,84
00025320220001-006906	GO	01409705000120	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	0086-8	21020-X	111.231.319,13	29.082.520,42
00025320220001-006881	MA	03352086000100	ESTADO DO MARANHAO - SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	3846-6	9183-9	256.042.845,62	264.044.290,41
00025320220001-006877	MG	18715599000105	MINAS GERAIS SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	1615-2	23821-X	370.632.945,30	270.209.151,52
00025320220001-006887	MS	02585924000122	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACAO DE MATO GROSSO DO SUL	001	2576-3	7193-5	56.288.170,25	14.005.316,17
00025320220001-006902	MT	03507415000810	ESTADO DE MATO GROSSO	001	3834-2	7198-6	68.360.042,23	774.468,96
00025320220001-006895	PA	05054937000163	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACAO	001	1674-8	13089-3	280.963.000,00	288.211.951,38
00025320220001-006876	PB	08778250000169	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO E DA CIENCIA E TECNOLOGIA	001	1618-7	14347-2	110.797.287,05	114.489.421,87
00025320220001-006905	PE	10572071000112	SECRETARIA DE EDUCACAO E ESPORTES	001	3234-4	12104-5	235.448.189,19	236.984.540,76
00025320220001-006892	PI	06554729000196	PIAUI SECRETARIA DE EDUCACAO	001	3791-5	11195-3	103.819.712,70	103.108.651,67
00025320220001-006893	PR	76416965000121	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO E DO ESPORTE	001	3793-1	13460-0	178.123.885,67	88.399.174,89
00025320220001-006909	RJ	42498659000160	SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCACAO	001	2234-9	10947-9	236.982.817,14	228.132.618,85
00025320220001-006890	RN	08241804000194	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO, DA CULTURA, DO ESPORTE E DO LAZER (SEEC)	001	3795-8	12702-7	85.563.965,20	51.419.675,60
00025320220001-006900	RO	04564530000113	RONDONIA SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	2757-X	11069-8	35.074.565,78	22.504.023,99
00025320220001-006880	RR	84012012000126	ESTADO DE RORAIMA	001	3797-4	8504-9	17.718.346,56	6.909.322,03
00025320220001-006903	RS	92941681000100	SECRETARIA DA EDUCACAO	001	3798-2	6778-4	129.775.777,02	78.320.935,70
00025320220001-006898	SC	82951328000158	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO	001	3582-3	6522-6	77.590.279,57	80.471.362,11
00025320220001-006891	SE	34841195000114	SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACAO DO ESPORTE E DA CULTURA	001	3611-0	7104-8	89.284.478,00	62.567.078,95
00025320220001-006883	SP	46384111000140	SAO PAULO SECRETARIA DA EDUCACAO	001	1897-X	20359-9	571.369.736,67	40.695.071,41
00025320220001-006886	TO	25053083000108	SECRETARIA DA EDUCACAO, JUVENTUDE E ESPORTES	001	3615-3	6204-9	46.034.741,16	41.814.906,67
Data de referência:							4.103.749.187,19	2.694.026.615,48



## ENCARTE B. ANÁLISE DE PROJETOS SIMILARES

Exemplos de projetos similares analisados		Desktop Ultracompacto Padrão (Item 1)	Notebook Convencional Padrão (Item 2)	Notebook Educacional (Itens 3-6)	Estação de Recarga (Item 7)
8.3.1	Pregão nº 013/2019-FNDE		X	X	X
8.3.2	Pregão nº 0026/2020-UFMS			X	X
8.3.3	Pregão nº 48/2021-SEDUC/MT			X	X
8.3.4	Pregão nº 102/2021-PRODESP/SP		X	X	X
8.3.5	Pregão nº 363/2022- CANOAS/RS			X	
8.3.6	Pregão nº 008/2022-CENTRAL/MGI	X	X		
8.3.7	Pregão nº 006/2023-CENTRAL/MGI	X	X		
8.3.8	Pregão nº 137/2022-PM-Massaranduba/PR		X	X	X
8.3.9	Pregão nº 016/2023-SEDUC/GO			X	
8.3.10	Pregão nº 056/2023-PM-Saquarema/RJ			X	X
8.3.11	Pregão nº 244/2023-SEDUC/PE			X	
8.3.12	Pregão SRP nº 147/2023-SEPLAG/RS			X	
8.3.13	Pregão nº 90007/2024-SEDUC/TO				X
8.3.14	Pregão nº 90001/2024-SEDUC/RN				X
8.3.15	Pregão SRP nº 08/2024-SEAP/PR				X
8.3.16	Pregão SRP nº 90015/2024-SEDUC/PA	X	X	X	X
8.3.17	Pregão SRP nº 37/2024-São Bernardo do Campo			X	
8.3.18	Pregão SRP nº 90065/2024 PRODESP-SP		X	X	X
8.3.19	Pregão nº 200/2024-CURITIBA/PR	X		X	

## ENCARTE C. ANÁLISE ESTIMATIVA DA DEMANDA (VOLUMES ESTIMADOS)

ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	CENÁRIO A		CENÁRIO B		CENÁRIO C		CRÍTICAS ADICIONAIS		QUANTITATIVO FINAL	
		Memórias de cálculo do quantitativo máximo geral estimado		Memórias de cálculo do quantitativo referente à expectativa de aquisição conforme manifestação das redes		Memórias de cálculo do quantitativo estimado após aplicação de regras de validação (Cenário B criticado)		Memórias de cálculo de redução de demanda em virtude da temporalidade, da análise de infraestrutura e da aplicação de referencial pedagógico		Volume final a ser registrado	
1	Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo)	7.4.1.1	45.428	7.4.1.2	48.943	7.4.1.3	27.040	12.1.1 12.1.2 12.1.3	9.210	12.1.4	<b>9.210</b>
2	Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)	7.4.2.1	569.249	7.4.2.2	180.267	7.4.2.3	149.300	12.1.1 12.1.2 12.1.3	49.174	12.1.4	<b>49.174</b>
3	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell ChromeOS-CEU 64 GB)	7.4.3.1	1.476.721	7.4.3.2	667.677	7.4.3.3	660.171	12.1.1 12.1.2 12.1.3	116.795	12.1.4	<b>116.795</b>
4	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell Windows 11 Pro Education 64 GB)							12.1.1 12.1.2 12.1.3			
5	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível ChromeOS-CEU 64 GB)	7.4.3.1	1.672.214	7.4.3.2	365.021	7.4.3.3	357.017	12.1.1 12.1.2 12.1.3	24.505	12.1.4	<b>24.505</b>
6	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível Windows 11 Pro Education 64 GB)							12.1.1 12.1.2 12.1.3			
7	Estação Móvel de Recarga para Dispositivos Eletrônicos tipo Notebook	7.4.4	87.470	7.4.4	28.686	7.4.4	28.256	12.1.1 12.1.2 12.1.3	9.500	12.1.4	<b>9.500</b>

## ENCARTE D. DISTRIBUIÇÃO DA DEMANDA FINAL POR REGIÃO, UF E ITEM:

Região	UF	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7
Centro-Oeste	Distrito Federal (53)	944	17	10.460	0	0	0	291
Centro-Oeste	Goiás (52)	437	3.318	6.193	1.684	585	5.220	396
Centro-Oeste	Mato Grosso (51)	755	307	36.667	103	4.280	1.498	1.189
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul (50)	50	612	0	1.087	113	2.006	97
Nordeste	Alagoas (27)	185	682	11.580	892	1.934	1.348	461
Nordeste	Bahia (29)	504	3.195	1.036	7.680	1.282	8.411	589
Nordeste	Ceará (23)	434	1.226	1.706	1.746	426	1.938	180
Nordeste	Maranhão (21)	185	7.682	760	2.368	630	2.507	193
Nordeste	Paraíba (25)	143	1.795	7.908	1.380	999	914	325
Nordeste	Pernambuco (26)	470	1.491	611	2.019	943	2.506	188
Nordeste	Piauí (22)	42	236	251	318	453	467	47
Nordeste	Rio Grande do Norte (24)	250	1.478	1.253	4.550	1.041	1.801	269
Nordeste	Sergipe (28)	244	305	4.411	564	979	582	192
Norte	Acre (12)	380	114	0	30.000	42	407	849
Norte	Amapá (16)	104	665	3.115	0	909	0	114
Norte	Amazonas (13)	85	1.166	0	3.188	0	5.444	246
Norte	Pará (15)	607	7.780	20.999	2.914	1.170	3.975	820
Norte	Rondônia (11)	33	914	30	5.636	177	1.154	198
Norte	Roraima (14)	66	565	0	2.895	0	441	94
Norte	Tocantins (17)	170	1.160	0	5.355	446	1.682	217
Sudeste	Espírito Santo (32)	146	706	95	4.512	474	6.215	324
Sudeste	Minas Gerais (31)	411	2.000	678	1.478	1.762	5.011	284
Sudeste	Rio de Janeiro (33)	609	4.260	188	9.911	320	18.004	809
Sudeste	São Paulo (35)	698	2.603	1.117	1.068	1.216	5.182	264
Sul	Paraná (41)	979	2.215	5.000	87	1.339	4.036	312
Sul	Rio Grande do Sul (43)	152	1.971	2.109	6.535	2.246	5.088	465
Sul	Santa Catarina (42)	127	711	628	480	739	791	87
<b>Totais por item:</b>		<b>9.210</b>	<b>49.174</b>	<b>116.795</b>	<b>98.450</b>	<b>24.505</b>	<b>86.628</b>	<b>9.500</b>

## ENCARTE E. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES PARA DESKTOP – LINHA CORPORATIVA INTEL

Análise Comparativa: Processadores para desktop – Linha Corporativa Intel (Core)												
Processador:	Intel® Core™ i3-13100T	Intel® Core™ i3-14100T	Intel® Core™ i5-13400T	Intel® Core™ i5-13500 <sup>115</sup>	Intel® Core™ i5-13500T	Intel® Core™ i5-13600T	Intel® Core™ i5-14400T	Intel® Core™ i5-14500T	Intel® Core™ i5 14600T	Intel® Core™ i7-13700T	Intel® Core™ i7-14700T	Resumo analítico
Plataforma:	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop
Família:	Core i3	Core i3	Core i5	Core i5	Core i5	Core i5	Core i5	Core i5	Core i5	Core i7	Core i7	i5 (mediana)
Linha:	13ª Geração	14ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	14ª Geração	14ª Geração	14ª Geração	13ª Geração	14ª Geração	13ª a 14ª Gerações
Arquitetura:	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake (comum)
Conjunto de instruções:	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	x86-64 (comum)
Núcleos de CPU:	04	04	10	14	14	14	10	14	14	16	20	Mínima: 04 Mediana: 14 Máximo: 20
Threads	08	08	16	20	20	20	16	20	20	24	28	Mínima: 08 Mediana: 20 Máximo: 28
Frequência Base (configurável)	2.50 GHz	2.7 GHz	1.3 GHz	2.5 GHz	1.6 GHz	1.8 GHz	1.5 GHz	1.7 GHz	1.8 GHz	1.4 GHz	1.3 GHz	1.7 GHz (mediana) 1.8 GHz (media)
Frequência Máxima (configurável)	Até 4.20 GHz	Até 4.4 GHz	Até 4.4 GHz	Até 4.8 GHz	Até 4.6 GHz	Até 4.8 GHz	Até 4.5 GHz	Até 4.8 GHz	Até 5.1 GHz	Até 4.9 GHz	Até 5.2 GHz	4.8 GHz (mediana) 4.7 GHz (media)
Cache	12 MB L3	12 MB L3	20 MB L3	24 MB L3	24 MB L3	24 MB L3	20 MB L3	24 MB L3	24 MB L3	24 MB L3	33 MB L3	12 MB mínimo 24 MB mediana 33 MB máximo
PDP/PBP Padrão	35W	35W	35W	65W	35W	35W	35W	35W	35W	35W	35W	35W (comum)
SO Suportado	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10-64 Win11-64	Win10/Win11 (comum)
Versão PCIe	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0 / 5.0	4.0/5.0 (comum)

<sup>115</sup> Recomendado nas especificações de referência Gartner para aplicação convencional (2H23 e 2H24).

### Análise Comparativa: Processadores para desktop – Linha Corporativa Intel (Core)

Processador:	Intel® Core™ i3-13100T	Intel® Core™ i3-14100T	Intel® Core™ i5-13400T	Intel® Core™ i5-13500 <sup>115</sup>	Intel® Core™ i5-13500T	Intel® Core™ i5-13600T	Intel® Core™ i5-14400T	Intel® Core™ i5-14500T	Intel® Core™ i5 14600T	Intel® Core™ i7-13700T	Intel® Core™ i7-14700T	Resumo analítico
Tipo de memória	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4 DDR5	DDR4/DDR5 (comum)
Capacidade Máxima de Memória	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB	Até 192 GB (comum)
Velocidade memória	3200/4800 MTs	3200/4800 MTs	3200/4800 MTs	3200/4800 MTs	3200/4800 MTs	3200/5600 MTs	3200/4800 MTs	3200/4800 MTs	3200/4800 MTs	3200/5600 MTs	3200/5600 MTs	3.200 MTs (comum)
GPU integrada	Intel UHD Graphics 730	Intel UHD Graphics 730	Intel UHD Graphics 730	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 730	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 770	Intel UHD Graphics 770	UHD 730/770 (comum)
Frequência GPU	1.5 GHz	1.5 GHz	1.55 GHz	1.55 GHz	1.55 GHz	1.55 GHz	1.55 GHz	1.55 GHz	1.55 GHz	1.6 GHz	1.6 GHz	1.55GHz <small>mediana</small> 1.55GHz <small>média</small>
Segurança, virtualização e gerenciamento	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (comum)
CPUmark PassMark Software	13.210	13.771	20.880	32.112	23.442	25.834	24.598	23.846	27.441	27.614	34.482	20.224 (media Core i5)
Preço Público:	US\$134	US\$134	US\$221	US\$232	US\$232	US\$255	US\$221	US\$232	US\$255	US\$384	US\$384	\$232 <small>mediana</small> \$244 <small>media</small>
Lançamento:	Q1/2023	Q1/2024	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2024	Q1/2024	Q1/2024	Q1/2023	Q1/2024	5 ≥ 2023 4 ≥ 2024

## ENCARTE F. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES PARA DESKTOP – LINHA CORPORATIVA AMD

Análise Comparativa: Processadores para desktop – Linha Corporativa AMD (Ryzen)											
Configuração	AMD Ryzen 3 PRO 5355GE	AMD Ryzen 5 5600 GE	AMD Ryzen 5 PRO 5650GE	AMD Ryzen 5 PRO 5650G <sup>116</sup>	AMD Ryzen 5 PRO 5655GE <sup>117</sup>	AMD Ryzen 5 PRO 8500GE	AMD Ryzen 5 PRO 8600GE	AMD Ryzen 5 Pro 8540U	AMD Ryzen 7 PRO 8700GE	AMD Ryzen 7 PRO 5750GE	Resumo Analítico
Plataforma:	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop 1L	Desktop	Desktop	Desktop (comum)
Família:	Ryzen PRO	Ryzen	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen / Ryzen PRO
Linha:	5000 G-Series	5000 G-Series	5000 G-Series	5000 G-Series	5000 G-Series	8000 Series	8000 Series	8000 Series	8000 Series	5000 G-Series	5000 Series (comum)
Arquitetura:	Zen3	Zen3	Zen3	Zen3	Zen3	Zen4 / Zen4c	Zen4	Zen4/c	Zen4	Zen3	Zen3 (comum)
Conjunto de instruções:	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	X86-64	X86-64	X86-64	X86-64	x86-6	X86-64 (comum)
Núcleos de CPU:	04	06	06	06	06	06	06	06	8	08	Minima: 04 Mediana: 06 Máximo: 08
Threads	08	12	12	12	12	12	12	12	16	16	Minima: 08 Mediana: 12 Máximo: 16
Frequência Base (Clock Base)	3.6 GHz	3.4 GHz	3.4 GHz	3.9 GHz	3.4 GHz	3.4 GHz	3.9 GHz	3.2 GHz	3.6 GHz	3.2 GHz	Minima: 3.2 Mediana: 3.4 Máximo: 3.9
Frequência Máxima (Clock Máximo)	Até 4.2 GHz	Até 4.4GHz	Até 4.4 GHz	Até 4.4 GHz	Até 4.4 GHz	Até 5 GHz	Até 5 GHz	Até 4,9 GHz	Até 5.1 GHz	Até 4.6 GHz	Minima: 4.2 Mediana: 4.4 Máximo: 5.1
Cache	8 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB	16 MB L3	Minima: 8 Mediana: 16 Máximo: 16
PDP/PBP Padrão	35W	35W	35W	<b>65W</b>	35W	35W	35W	15-30W	35W	35W	Minima: 35 Mediana: 35 Máximo: 65
SO Suportado	Win10-64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win 10/11 e Ubuntu são comuns

<sup>116</sup> Recomendado nas especificações de referência Gartner para aplicação convencional (2H23 e 2H24).

<sup>117</sup> Recomendado pelo fabricante.



### Análise Comparativa: Processadores para desktop – Linha Corporativa AMD (Ryzen)

Configuração	AMD Ryzen 3 PRO 5355GE	AMD Ryzen 5 5600 GE	AMD Ryzen 5 PRO 5650GE	AMD Ryzen 5 PRO 5650G <sup>116</sup>	AMD Ryzen 5 PRO 5655GE <sup>117</sup>	AMD Ryzen 5 PRO 8500GE	AMD Ryzen 5 PRO 8600GE	AMD Ryzen 5 Pro 8540U	AMD Ryzen 7 PRO 8700GE	AMD Ryzen 7 PRO 5750GE	Resumo Analítico
Versão PCIe	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	Versão 3.0 (comum)
Tipo de memória	DDR4 (2 canais)	DDR4 (2 canais)	DDR4 (2 canais)	DDR4 (2 canais)	DDR4 (2 canais)	DDR5 (2 canais)	DDR5 (2 canais)	DDR5 LPDDR5x	DDR5 (2 canais)	DDR4 (2 canais)	DDR4/DDR5 (comum)
Capacidade de Memória	Até 192 GB	Até 64 GB	Até 64 GB	Até 64 GB	Até 64 GB	Até 256 GB	Até 256 GB	Até 256 GB	Até 256 GB	Até 64 GB	Mínimo: 64 Máximo: 256
Velocidade memória	3200 MT/s	3200 MT/s	3200 MT/s	3200 MT/s	3200 MT/s	3.600 MT/s	3.600 MT/s	Até 7500 MT/s	3.600 MT/s	3200 MT/s	3200 MT/s (comum)
GPU integrada	Radeon Graphics	Radeon Graphics	Radeon Graphics	Radeon Graphics	Radeon Graphics	Radeon Graphics	Radeon Graphics	Radeon 740M	Radeon Graphics	Radeon Graphics	GPU Integrada (comum)
Frequência GPU	1.700 MHz	1.900 MHz	1.900 MHz	1.900 MHz	1.900 MHz	2.800 MHz	2.600 MHz	2800 MHz	2.700 MHz	2.000 MHz	Mínimo: 1700 Máximo: 2800
Segurança, virtualização e gerenciamento	Sim (FIPS)	Sem informação	Sim (FIPS)	Sim (FIPS)	Sim (FIPS)	SIM (FIPS)	SIM (FIPS)	SIM (FIPS)	SIM (FIPS)	Sim (FIPS)	Comum para maioria
CPUMark PassMark Software	-	18.745	18.390	20.785	18.390	22.039	25.065	17.934	30.356	21.891	<b>21.831</b> (media p/ Ryzen 5 PRO)
Preço Público:	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não há preço público
Lançamento	15/01/2024	13/04/2021	01/06/2021	01/06/2021	15/01/2024	16/04/2024	16/04/2024	Q2/2024	16/04/2024	01/06/2021	5 ≥ 2024 4 ≤ 2021

## ENCARTE G. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES PARA NOTEBOOK – LINHA CORPORATIVA INTEL

Análise Comparativa: Processadores para notebooks – Linha Corporativa Intel (Core)											
Configuração	Intel Core i3-1315U	Intel Core i5-1335U	Intel Core i5-1345U <sup>118</sup>	Intel Core i5-1350P <sup>119</sup>	Intel Core i7-1355U	Intel Core i7-1365U	Intel Core 5-120U	Intel Core 7-150U	Intel Core Ultra 5 135U <sup>120</sup>	Intel Core Ultra 5 135H <sup>121</sup>	Resumo Analítico
Plataforma:	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile (comum)
Família:	Core i3	Core i5	Core i5	Core i5	Core i7	Core i7	Series 1	Series 1	Core Ultra	Core Ultra	Core i5 (3)
Linha:	13ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	12ª Geração	12ª Geração	13ª Geração	13ª Geração	13ª (6)
Arquitetura:	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake	Raptor Lake Refresh RPL-U	Raptor Lake Refresh RPL-U	Meteor Lake	Meteor Lake	Raptor Lake (comum)
Conjunto de instruções:	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits (comum)
Núcleos de CPU:	06	10	10	12	10	10	10	10	12	14	Mínimo: 06 Mediana: 10 Máximo: 14
Threads	08	12	12	16	12	12	12	12	14	18	Mínimo: 08 Mediana: 12 Máximo: 18
Cache	10 MB	12 MB	12 MB	12 MB	12 MB	12 MB	12 MB	12 MB	12 MB	18 MB	Mínimo: 10 Mediana: 12 Máximo: 18
Frequência Máxima (configurável)	Até 4.50 GHz	Até 4.60 GHz	Até 4.7 GHz	Até 4.70 GHz	Até 5.00 GHz	Até 5.20 GHz	Até 5.00 GHz	Até 5.00 GHz	Até 4.4 GHz	Até 4,6 GHz	Mínimo: 4,5 Mediana: 4,85 Máximo: 5,2
PDP/PBP Padrão	15W	15W	15W	28W	15W	15W	15W	15W	15W	28W	Mínimo: 15 Mediana: 15 Máximo: 28
SO Suportado	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win10/11	Win 10/11

<sup>118</sup> Configuração recomendada pela Gartner para alta mobilidade(2H23).

<sup>119</sup> Configuração recomendada pela Gartner para aplicação convencional(2H23).

<sup>120</sup> Configuração recomendada pela Gartner para alta mobilidade (2H24).

<sup>121</sup> Configuração recomendada pela Gartner para aplicação convencional (2H24).

### Análise Comparativa: Processadores para notebooks – Linha Corporativa Intel (Core)

Configuração	Intel Core i3-1315U	Intel Core i5-1335U	Intel Core i5-1345U <sup>118</sup>	Intel Core i5-1350P <sup>119</sup>	Intel Core i7-1355U	Intel Core i7-1365U	Intel Core 5-120U	Intel Core 7-150U	Intel Core Ultra 5 135U <sup>120</sup>	Intel Core Ultra 5 135H <sup>121</sup>	Resumo Analítico
Versão PCIe	3.0/4.0	3.0/4.0	3.0/4.0	3.0/4.0	3.0/4.0	3.0/4.0	3.0/4.0	3.0/4.0	4.0	4.0 / 5.0	Versões 3 e 4 (comum)
Tipo de memória	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x	DDR5 LPDDR5/x	DDR5 LPDDR5/x	DDR4/LPDDR4/4x DDR5/LPDDR5/5x
Capacidade Máxima de Memória	96 GB 2 canais	Até 96 GB 2 canais	Até 96 GB 2 canais	96 GB 2 canais	96 GB 2 canais	96 GB 2 canais	96 GB 2 canais	96 GB 2 canais	96 GB	96 GB	96 GB (comum)
Velocidade memória	3200 MT/s em DDR4	3200-6400 MT/s	3200-6400 MT/s	3200-6400 MT/s	3200-6400 MT/s	3200-6400 MT/s	3200-6400 MT/s	3200-6400 MT/s	5600 MTs	5600-7467 MT/s	3200-6400 (comum)
GPU integrada	Sim	Intel Iris Xe	Intel Iris Xe	Intel Iris Xe	Intel Iris Xe	Intel Iris Xe	Intel Graphics	Intel Graphics	Intel Graphics	Intel® Arc™ graphics	GPU integrada (comum)
Frequência GPU	1.25 GHz	1.25 GHz	1.25 GHz	1.50 GHz	1.30 GHz	1.30 GHz	1.25 GHz	1.30 GHz	1.9 ghZ	2,2 GHz	Mínimo: 1,25 Máximo: 2,2
Segurança, virtualização e gerenciamento	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Sim (vPro®)	Comum
CPUMark PassMark Software	12.381	14.813	15.189	19.222	14.907	14.878	17.324	16.036	17.651	22.894	-
Preço Público	US\$309	US\$340	US\$309	US\$320	US\$469	US\$426	US\$340	US\$469	US\$332	US\$342	Mínimo: 309 Mediana: 340 Máximo: 469
Lançamento	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2024	Q1/2024	Q4/2023	Q4/2023	Majoria lançado após Q1/23

## ENCARTE H. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES PARA NOTEBOOK – LINHA CORPORATIVA AMD

Análise Comparativa: Processadores para notebook – Linha corporativa AMD (Ryzen)												
Configuração	AMD Ryzen 3 Pro 7330U	AMD Ryzen 5 PRO 6650U <sup>122</sup>	AMD Ryzen 5 7430U	AMD Ryzen 5 7530U	AMD Ryzen 5 Pro 7530U	AMD Ryzen 5 7535U	AMD Ryzen 5 Pro 7535U	AMD Ryzen 5 Pro 7540U <sup>123</sup>	AMD Ryzen 5 7640U	AMD Ryzen 5 Pro 8540U <sup>124</sup>	AMD Ryzen 7 7735U	Resumo Analítico
Plataforma:	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop (comum)
Família:	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen	Ryzen	Ryzen PRO	Ryzen	Ryzen PRO	Ryzen PRO	Ryzen	Ryzen PRO	Ryzen	Ryzen e Ryzen PRO
Linha:	7000 U-Series	6000 U-Series	7000 U-Series	7000 U-Series	7000 U-Series	7000 U-Series	7000 U-Series	7000 U-Series	7000 U-Series	8000 Series	7000 U-Series	U-Series (6000 e 7000)
Arquitetura:	Zen3	Zen3+	Zen3	Zen3	Zen3	Zen3+	Zen3+	Zen4	Zen4	Zen4/4c	Zen3+	Zen3, Zen3+, Zen4
Conjunto de instruções:	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64	x86-64 (comum)
Núcleos de CPU:	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	Mínimo: 4 Média: 6 Máximo: 8
Threads	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	Mínimo: 8 Média: 12 Máximo: 16
Cache	8 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	16 MB L3	Mínimo: 8 MB Mediana: 16 MB Máximo: 16 MB
Frequência Máxima (Clock Base)	2.3 GHz	2.9 GHz	2.3 GHz	2.0 GHz	2.0 GHz	2.9 GHz	2.9 GHz	3.2 GHz	3.5 GHz	3,7 GHz	2.7 GHz	Mínimo: 2,0 GHz Mediana: 2,9 GHz Máximo: 3,7 GHz
Frequência Máxima (Clock Máximo)	Até 4.3 GHz	Até 4.5 GHz	Até 4.3 GHz	Até 4,5 GHz	Até 4.5 GHz	Até 4.55 GHz	Até 4.55 GHz	Até 4.9 GHz	Até 4.9 GHz	Até 4,9 GHz	Até 4.75 GHz	Mínimo: 4,3 GHz Mediana: 4,5 GHz Máximo: 4,9 GHz
PDP/PBP Padrão	15W	15W-28W Configurável	15W	15W	15W	28 W (15-30W) Configurável	15W-30W Configurável	15-30W Configurável	28 W (15-30W) Configurável	28 W (15-30W) Configurável	15-30W Configurável	15W ou 15-30W

<sup>122</sup> Configuração recomendada pela Gartner para aplicação convencional e alta mobilidade (2H23).

<sup>123</sup> Configuração recomendada pela Gartner para aplicação convencional e alta mobilidade (2H23).

<sup>124</sup> Configuração recomendada pela Gartner para aplicação convencional e alta mobilidade (2H24).

### Análise Comparativa: Processadores para notebook – Linha corporativa AMD (Ryzen)

Configuração	AMD Ryzen 3 Pro 7330U	AMD Ryzen 5 PRO 6650U <sup>122</sup>	AMD Ryzen 5 7430U	AMD Ryzen 5 7530U	AMD Ryzen 5 Pro 7530U	AMD Ryzen 5 7535U	AMD Ryzen 5 Pro 7535U	AMD Ryzen 5 Pro 7540U <sup>123</sup>	AMD Ryzen 5 7640U	AMD Ryzen 5 Pro 8540U <sup>124</sup>	AMD Ryzen 7 7735U	Resumo Analítico
SO Suportado	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 64b Ubuntu x86-64	Win10/11 (comum)
Versão PCIe	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	Mínimo: 3.0 Máximo: 4.0
Tipo de memória	DDR4 LPDDR4x	DDR5 LPDDR5x	DDR4 LPDDR4x	DDR4 LPDDR4x	DDR4 LPDDR4x	DDR5 LPDDR5	DDR5	DDR5 LPDDR5x	DDR5 LPDDR5x	DDR5 LPDDR5x	DDR5 LPDDR5	DDR4, DDR5 LPDDR4/5/x
Capacidade Máxima de Memória	64 GB 2 canais	64 GB 2 canais	64 GB 2 canais	64 GB 2 canais	64 GB 2 canais	64 GB 2 canais	64 GB 2 canais	256GB 2 canais	256GB 2 canais	256GB 2 canais	64 GB 2 canais	Mínimo: 64 GB Máximo: 256 GB
Velocidade memória	3200-4267 MT/s	4.800-6.400 MT/s	3.200-4.267 MT/s	3.200-4.267 MT/s	3200 MT/s em DDR4	4.800-6.400 MT/s	4800 MT/s em DDR4	5600-7500 MT/s	5.600-7500 MT/s	5.600-7500 MT/s	4.800-6.400 MT/s	Mínimo: 3.200 Máximo: 7.500
GPU integrada	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon 660M	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon 660M	AMD Radeon 660M	AMD Radeon 740M	AMD Radeon 760M	AMD Radeon 740M	AMD Radeon 680M	AMD Radeon (comum)
Frequência GPU	1.800 MHz	1.900 MHz	1.800 MHz	2.000 MHz	2.000 MHz	1900 MHz	1.900 MHz	2500 MHz	2600 MHz	2800 MHz	2200 MHz	Mínimo: 1.800 Máximo: 2.800
Segurança, virtualização e gerenciamento	Sim	Sim	s/informação	s/informação	Sim	s/informação	Sim	Sim	s/informação	Sim	s/informação	5 c/SVG
CPUMark PassMark Software	12.731	16.721	15.579	16.117	15.014	16.627	16.932	18.090	21.171	17.934	19.213	-
Preço Público	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	-
Lançamento	04/01/2023	19/04/2022	01/11/2023	04/01/2023	04/01/2023	04/01/2023	30/09/2023	13/06/2023	03/05/2023	Q2/2024	04/01/2023	>01/23: 10 <01/23: 01

## ENCARTE I. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES PARA NOTEBOOK – LINHA CORPORATIVA MEDIATEK

Análise Comparativa: Processadores com arquitetura ARM								
Configuração	MediaTek Kompanio 500	MediaTek Kompanio 520	MediaTek Kompanio 528	MediaTek Kompanio 820	MediaTek Kompanio 828	MediaTek Kompanio 1200	MediaTek Kompanio 1380	Resumo analítico
Fabricante:	MediaTek <sup>125</sup>	MediaTek	MediaTek	MediaTek	MediaTek	MediaTek	MediaTek	Mediatek
Plataforma:	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile (comum)
Família:	Kompanio	Kompanio	Kompanio	Kompanio	Kompanio	Kompanio	Kompanio	Kompanio
Linha:	500 Series	500 Series	500 Series	800 Series	800 Series	1000 Series	1000 Series	-
Arquitetura:	ARM (Cortex A73/A53)	ARM (Cortex A75/A55)	ARM (Cortex A75/A55)	ARM (Cortex A75/A55)	ARM (Cortex A75/A55)	ARM (Cortex A78/A55)	ARM (Cortex A78/A55)	ARM
Conjunto de instruções:	-	-	-	-	-	64 bit	64 bit	64 bit (maioria)
Núcleos de CPU:	2	8	8	8	8	8	8	Mínimo: 2 Mediana: 8 Máximo: 8
Threads	-	-	-	-	-	-	-	s/inf
Cache	-	-	-	-	-	-	-	s/inf
Frequência Base (Clock Base)	-	-	-	-	-	-	-	s/inf
Frequência Máxima (Clock Máximo)	Até 2 GHz	Até 2.2 GHz	Até 2.2 GHz	Até 2.2 GHz	Até 2.6 GHz	Até 2.6 GHz	Até 3 GHz	Mínimo 2Ghz Máximo 3,GHz
PDP/PBP Padrão	-	-	-	-	-	-	-	s/inf
SO Suportado	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>125</sup> Uma relação geral agnóstica de processadores MediaTek está disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_MediaTek\\_systems\\_on\\_chips](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_MediaTek_systems_on_chips).



### Análise Comparativa: Processadores com arquitetura ARM

Configuração	MediaTek Kompanio 500	MediaTek Kompanio 520	MediaTek Kompanio 528	MediaTek Kompanio 820	MediaTek Kompanio 828	MediaTek Kompanio 1200	MediaTek Kompanio 1380	Resumo analítico
Versão PCIe	-	-	-	Gen3	Gen3	Gen3	Gen3	Versão 3
Tipo de memória	LPDDR3, LPDDR4x	LPDDR4x (eMMC)	LPDDR4x (eMMC)	LPDDR4x (eMMC)	LPDDR4x (eMMC)	LPDDR4X (eMMC, UFS, NVMe)	LPDDR4X (eMMC, UFS, NVMe)	LPDDR3 a LPDDR4x
Capacidade Máxima de Memória	-	-	-	-	-	-	-	s/inf
Velocidade memória	-	3733 Mbps	3733 Mbps	2133 MHz	2133 MHz	2133 MHz	2133 MHz	Mínimo 2,1GHz
GPU Integrada	Arm Mali-G72 MP3	Arm Mali G52 MC2 2EE	Arm Mali G52 MC2 2EE	Arm Mali-G57 MC5	Arm Mali-G57 MC5	Arm Mali-G57 MC5	Arm Mali-G57 MC5	GPU integrada (comum)
Resolução suportada	2400 x 1080 800MHz	2520 x 1080	2520 x 1080	2560x1440	2560x1440	3840 x 2160	3840 x 2160	HD a UHD
Wireless	Wi-Fi 5 (a/b/g/n/ac)	Wi-Fi 6	Wi-Fi 6	Wi-Fi 5 (a/b/g/n/ac)	Wi-Fi 5 (a/b/g/n/ac)	Wi-Fi 6 ax	Wi-Fi 6 ax	Wi-Fi 5, 6 e 6E
Suporte AES	-	-	-	-	-	-	-	-
CPUMark PassMark Software	-	-	-	-	-	-	-	-
Preço Público	-	-	-	-	-	-	-	-
Lançamento	Q4 2019	Q4 2022	Q4 2022	Q2 2021	Q2 2021	Q1 2021	Q1 2022	Diversos

## ENCARTE J. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES PARA NOTEBOOK – LINHA CORPORATIVA QUALCOMM

Análise Comparativa: Processadores Qualcomm (arquitetura ARM)									
Configuração	Snapdragon 7c SC7180	Snapdragon 7c Gen2	Snapdragon 8cx SC8180X	Snapdragon 8cx Gen3 SC8280	Snapdragon X Plus	Snapdragon X Elite			Resumo analítico
Fabricante:	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm			Qualcomm
Plataforma:	Mobile	Small Laptop	Notebook	Notebook	Notebooks	Mobile			Mobile, LapTop, Notebook
Família:	Snapdragon	Snapdragon	Snapdragon	Snapdragon	Snapdragon	Snapdragon			Smadragon
Linha:	7 Series	7 Series	8 Series	8 Series	X Series	X Series			-
Arquitetura:	ARM Cortex-A76 Kryo 468	ARM Cortex-A76 Kryo 468	ARM Cortex-A76 Kryo 495	ARM Cortex-A78 Kryo 680	ARM Oryon Hexagon NPU	4 nm			ARM
Conjunto de instruções:	64 bit	64 bit	64 bit	64 bit	64 bit	64 bit			64 bit (maioria)
Núcleos de CPU:	8	8	8	8	10	8			Mínimo: 8 Mediana: 8 Máximo: 10
Threads	8	8	8	8	10	-			Mínimo: 8 Mediana: 8 Máximo: 10
Cache	2 MB	2 MB	2 MB	2 MB	42 MB	9 MB (L2/L3)			Mínimo: 2MB Máximo: 42MB
Frequência Base (Clock Base)	1,8 GHz	1,8 GHz	1,8 Ghz	2,4 Ghz	-	De 2 Ghz			Máximo 2GHz
Frequência Máxima (Clock Máximo)	2,1 GHz	2,55 Ghz	2,84 Ghz	3,0 Ghz	Até 3,4 Ghz	Até 3.2 GHz			Mínimo 2,1Ghz Máximo 3,4GHz
PDP/PBP Padrão	9W	9W	9W	7W	Até 45W	12-80W			Mínimo 7 Máximo 80
SO Suportado	Android Windows	Android Windows	Android Windows	Android Windows	Windows	Android Windows			Android Windows
Versão PCIe	Suporta PCIe	Suporta PCIe	Suporta PCIe	Suporta PCIe	PCIe 4	Suporta PCIe			Suporta PCIe

### Análise Comparativa: Processadores Qualcomm (arquitetura ARM)

Configuração	Snapdragon 7c SC7180	Snapdragon 7c Gen2	Snapdragon 8cx SC8180X	Snapdragon 8cx Gen3 SC8280	Snapdragon X Plus	Snapdragon X Elite			Resumo analítico
Tipo de memória	LPDDR4x	LPDDR4x	LPDDR4X (NVMe/UFS)	LPDDR4X (NVMe/UFS)	LPDDR5x	LPDDR5X (UFS)			LPDDR4x a LPDDR5x
Capacidade Máxima de Memória	16 GB	16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 64 Gb	Até 32 GB			16 a 32 GB
Velocidade memória	2133 MHz	4.266 MHz	2133 MHz	4.266 MHz	8448 MT/s	4200 MHz			Mínimo 2,1GHz
GPU Integrada	Adreno 618	Adreno 618	Adreno 680	Adreno 730	Adreno DPU	Adreno 740			GPU integrada (comum)
Resolução suportada	QHD@60Hz	QHD@60Hz	4K Ultra HD	4K Ultra HD	4K Ultra HD	2560x1280 680 MHz			HD a UHD
Wireless	Wi-Fi 6 ax	Wi-Fi 6 ax	Wi-Fi 5 a/b/g/n/ac/ad	Wi-Fi 5 a/b/g/n/ac/ad	Wi-Fi 7, Wi-Fi 6E, Wi-Fi 6	Wi-Fi 6E (FastConnect 6900)			WiFi 5, 6 e 6E
Suporte AES	-	-	-	-	-	Sim			-
CPU Mark PassMark Software	3.395	-	4.999	-	-				-
Preço Público	-	-	-	-	-				-
Lançamento	Q1 2021		Q1 2021	Q1 2021	Q2 2024	S1 2023			Diversos

## ENCARTE K. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES LINHA EDUCACIONAL INTEL

Análise Comparativa: Processadores Linha Educacional Intel												
Configuração	Intel N50	Intel N100	Intel N200	Intel Celeron N4020	Intel Celeron N4120	Intel Celeron N4500	Intel Celeron N4505	Intel Celeron N5100	Intel Celeron N6000	Intel Pentium 8500 Gold	Intel Core 3 100U	Resumo analítico
Plataforma:	Embedded	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile	Mobile (comum)
Família:	N-Series	N-Series	N-Series	Celeron N-Series	Celeron N-Series	Celeron N-Series	Celeron N-Series	Celeron N-Series	Celeron N-Series	Pentium Gold Series	Core U-Series	N, Celeron, Pentium e Core
Litografia:	Intel 7 nm	Intel 7 nm	Intel 7 nm	14 nm	14 nm	10 nm	10 nm	10 nm	10 nm	7 nm	7 nm	7nm a 14 nm
Arquitetura:	Alder Lake-N	Alder Lake-N	Alder Lake-N	Gemini Lake	Gemini Lake	Jasper Lake	Jasper Lake	Jasper Lake	Jasper Lake	Alder Lake	Raptor Lake	Diversas
Conjunto de Instruções	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits (comum)
Núcleos de CPU:	2	4	4	2	4	2	2	4	4	5	6	Mínimo: 2 Mediana: 4 Máximo: 6
Threads	-	4	4	2	4	2	2	4	4	6	8	Mínimo: 2 Mediana: 4 Máximo: 8
Cache	6 MB	6 MB	6 MB	4 MB	4 MB	4 MB	4 MB	4 MB	4 MB	8 MB	10 MB	Mínimo: 4 MB Mediana: 4 MB Máximo: 10 MB
Frequência Base	1.0 GHz	-	-	1.10 GHz	1.10 GHz	1.10 GHz	2 GHz	1.10 GHz	1.10 GHz	-	1.2 GHz	Mínimo: 1.10 Mediana: 1.10 Máximo: 2.0
Frequência Máxima	Até 3.40 GHz	Até 3.40 GHz	Até 3.70 GHz	Até 2.80 GHz	Até 2.60 GHz	2.80 GHz	2.90 GHz	2.80 GHz	3.30 GHz	Até 3.3 GHz	Até 4.7 GHz	Mínimo: 2.60 Mediana: 3.30 Máximo: 4.70
TDP Padrão	6W	6W	6W	6W	6W	6W	10W	6W	6W	9W	15W	Mínimo: 6W Mediana: 6W Máximo: 15W
SO Suportado	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win10/Win11 Linux e outros	Win11 e outros (comum)
Versão PCIe	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0/4.0	3.0	2.0/3.0/4.0
Tipo de memória	DDR4/DDR5 LPDDR5	DDR4/DDR5 LPDDR5	DDR4/DDR5 LPDDR5	DDR4 LPDDR4	DDR4 LPDDR4	DDR4 LPDDR4x	DDR4 LPDDR4x	DDR4 LPDDR4x	DDR4 LPDDR4x	LPDDR4x LPDDR5	DDR4/5 LPDDR4x/5/5x	DDR4/5 LPDDR4/5/x

### Análise Comparativa: Processadores Linha Educacional Intel

Configuração	Intel N50	Intel N100	Intel N200	Intel Celeron N4020	Intel Celeron N4120	Intel Celeron N4500	Intel Celeron N4505	Intel Celeron N5100	Intel Celeron N6000	Intel Pentium 8500 Gold	Intel Core 3 100U	Resumo analítico
Tamanho máximo memória	Até 16 GB	Até 16 GB	16 GB	8 GB	8 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 64 GB	Até 96 GB	Mínimo: 8 Mediana: 16 Máximo: 96
Velocidade memória	Até 4.800 MTs	Até 4.800 MTs	Até 4.800 MTs	Até 2.400 MTs	Até 2.400 MTs	2933 MHz	2933 MHz	2.933 MHz	2.933 MHz	4267-520 MT/s	3.200-5.200 MT/s	>2.400 MT/s (comum)
GPU integrada	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics 600	Intel UHD Graphics 600	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel UHD Graphics	Intel Graphics	GPU Integrada (comum)
Frequência Máxima GPU	-	-	750 MHz	650 MHz	700 MHz	350 MHz	450 MHz	350 MHz	350 MHz	800 Mhz	1.25 GHz	Mínimo: 350 Mediana: 650 Máximo: 1250
Wireless	Intel® Wireless-AC	Intel® Wireless-AC	Intel® Wireless-AC	Intel® Wireless-AC	Intel® Wireless-AC	Intel Wireless-AX	Intel Wireless-AX	Intel Wireless-AX	Intel Wireless-AX	Intel Wireless-AX	Intel Wireless-AX	AC/AX (comum)
Suporte AES	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	AES (comum)
CPUMark PassMark Software	2.350	5.553	5.165	1.550	2.476	1.972	2.295	3.298	3.060	-	14.116	Média: 3.080 pontos
Preço Público	US\$128	US\$55	US\$80	Discontinued	Discontinued	US\$55	S/informação	S/informação	S/informação	S/informação	S/informação	-
Lançamento	Q1/2023	Q1/2023	Q1/2023	Q4/2019 EOS Q2/2023	Q4/2019 EOS Q2/2023	Q1/2021	Q1/2021	Q1/2021	Q1/2021	Q1/2022	Q1/2024	<Q4/20: 2 >Q1/21: 4 >Q1/22: 5

## ENCARTE L. ANÁLISE COMPARATIVA: PROCESSADORES LINHA EDUCACIONAL AMD

Análise Comparativa: Processadores Linha Educacional AMD												
Configuração	AMD Athlon 300U	AMD Athlon™ Silver 3050U	AMD Athlon™ Gold 3150U	AMD Athlon™ Silver 7120C	AMD Athlon™ Silver 7120U	AMD Athlon™ Gold 7220C	AMD Athlon™ Gold 7220U	AMD Ryzen 3 5425c	AMD Ryzen 3 7320c	AMD Ryzen 3 5425U	AMD Ryzen 3 7320U	Resumo analítico
Plataforma:	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop	LapTop (comum)
Família:	Athlon Mobile	Athlon Silver	Athlon Gold	Athlon Silver	Athlon Silver	Athlon Gold	Athlon Gold	Ryzen 3	Ryzen 3	Ryzen 3	Ryzen 3	Athlon e Ryzen
Litografia:	14 nm	14 nm	14 nm	6 nm	6 nm	6 nm	6 nm	7 nm	6 nm			6nm a 14 nm
Arquitetura:	Zen2			Zen2	Zen2	Zen2	Zen2	Zen3	Zen2	Zen3	Zen2	Zen2/Zen3
Conjunto de Instruções	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits	X86-64 bits (comum)
Núcleos de CPU:	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	Mínimo: 2 Mediana: 2 Máximo: 4
Threads	4	2	4	2	2	4	4	8	8	8	8	Mínimo: 2 Mediana: 4 Máximo: 8
Cache	192 KB L1 1 MB L2 4 MB L3	192 KB L1 1 MB L2 4 MB L3	192 KB L1 1 MB L2 4 MB L3	256 KB L1 1 MB L2 2 MB L3	256 KB L1 1 MB L2 2 MB L3	256 KB L1 1 MB L2 2 MB L3	256 KB L1 1 MB L2 4 MB L3	256 KB L1 2 MB L2 8 MB L3	256 KB L1 2 MB L2 4 MB L3	256 KB L1 2 MB L2 8 MB L3	256 KB L1 2 MB L2 4 MB L3	Mínimo: 2 MB Mediana: 4 MB Máximo: 8 MB
Frequência Base	2.4 GHz	2.3 GHz	2.4 Ghz	2.4 Ghz	2.4 Ghz	2.4 Ghz	2.4 Ghz	2.7 GHz	2.4 GHz	2.7 GHz	2.4 GHz	Mínimo: 2.30 Mediana: 2.40 Máximo: 2.70
Frequência Máxima	Até 3.3 GHz	Até 3.2 GHz	Até 3.3 GHz	Até 3.5 GHz	Até 3.5 GHz	Até 3.7 GHz	Até 3.7 GHz	Até 4.1 GHz	Até 4.1 GHz	Até 4.1 GHz	Até 4.1 GHz	Mínimo: 3.20 Mediana: 3.70 Máximo: 4.10
TDP Padrão	15W	12-25W	15W	15W	15W	15W	15W	15W	15W	15W	15W	Mínimo: 12W Mediana: 15W Máximo: 15W
SO Suportado	Win10/Win11 Ubuntu e outros	Win10/Win11 Ubuntu e outros	Win10/Win11 Ubuntu e outros	ChromeOS	Win11-64b Ubuntu 64b	ChromeOS	Win11-64b Ubuntu 64b	ChromeOS	ChromeOS	ChromeOS	Win10/Win11 Ubuntu e outros	Win11 e ChromeOS
Versão PCIe	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0/4.0
Tipo de memória	DDR4	DDR4	DDR4	LPDDR5	LPDDR5	LPDDR5	LPDDR5	DDR4 LPDDR4x	LPDDR5	DDR4 LPDDR4x	LPDDR5	DDR4/5 LPDDR4x/5



### Análise Comparativa: Processadores Linha Educacional AMD

Configuração	AMD Athlon 300U	AMD Athlon™ Silver 3050U	AMD Athlon™ Gold 3150U	AMD Athlon™ Silver 7120C	AMD Athlon™ Silver 7120U	AMD Athlon™ Gold 7220C	AMD Athlon™ Gold 7220U	AMD Ryzen 3 5425c	AMD Ryzen 3 7320c	AMD Ryzen 3 5425U	AMD Ryzen 3 7320U	Resumo analítico
Tamanho máximo memória	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 16 GB	Até 64 GB	Até 16 GB	Até 64 GB	Até 16 GB	Mínimo: 16 Mediana: 16 Máximo: 64
Velocidade memória	2.400 MT/s	2.400 MT/s	2.400 MT/s	5500 MT/s	5500 MT/s	5500 MT/s	5500 MT/s	3200-4267 MT/s	5500 MT/s	3200-4267 MT/s	5500 MT/s	>2.400 MT/s (comum)
GPU integrada	Radeon Vega 3 Graphics	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon 610M	AMD Radeon 610M	AMD Radeon 610M	AMD Radeon 610M	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon 610M	AMD Radeon Graphics	AMD Radeon 610M	AMD Radeon (comum)
Frequência GPU	1000 MHz	1.100 MHz	1000 MHz	1900 MHz	1900 MHz	1900 MHz	1900 MHz	1600 MHz	1900 MHz	1600 MHz	1900 MHz	Mínimo: 1000 Mediana: 1900 Máximo: 1900
Resolução mínima suportada	s/informação	s/informação	s/informação	s/informação	s/informação	s/informação	s/informação	1920x1080 @240Hz	1280x720	1920x1080 @240Hz	1280x720	AC/AX (comum)
Wireless	802.11 a/b/g/n/ac/ax	s/informação	s/informação	Miracast	Miracast	Miracast	Miracast	Miracast	Miracast	Miracast	Miracast	Miracast (comum)
Suporte AES	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	AES (comum)
CPUMark PassMark Software	3.923	2.995	4.011	-	3.150	-	4.753	-	-	11.432	9.011	Média: 5.611
Preço Público	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	Não divulgado	-
Lançamento	Q1/2019	Q3/2020	Q1/2020	Q2/2023	Q3/2022	Q2/2023	Q3/2022	Q3/2022	23/05/2023	30/01/2022	Q3/2022	<Q4/20: 3 >Q1/21: 0 >Q1/22: 8

## ENCARTE M. AUDIÊNCIA PÚBLICA 04/2024: ANÁLISE CONTRIBUIÇÕES PARA DESKTOPS CONVENCIONAIS

Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão						
01	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>A-06</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Deve possuir fonte de alimentação com tensão de entrada 110/240V AC (±10%) a 50~60 Hz, com seletor automático (bivolt), dimensionada para suportar a configuração máxima do equipamento, eficiência mínima de 80% (comprovado por laudo técnico reconhecido) – acompanhada de cabo de alimentação no padrão NBR-14136 (ou Conforme Portaria INMETRO nº 304/2023).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere adicionar à especificação da fonte de alimentação o requisito de que seja “dimensionada para suportar a configuração solicitada neste termo de referência e não ultrapassando a potência máxima de 95W” – justificando que a alteração se dá para “para evitar questionamentos futuros”, sem especificar quais.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Embora não tenha sido apresentada justificativa técnica para a sugestão de alteração, entendemos que os requisitos já definidos para especificação da fonte de alimentação do desktop cobrem satisfatoriamente todas as necessidades mínimas. Ademais, o dispositivo já contém requisitos adicionais de eficiência energética – sendo que a adoção da alteração sugerida poderia comprometer a isonomia da especificação e impactar negativamente seu grau de competitividade.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
02	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>A-07</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Deve apresentar baixo nível de ruído em operação, em conformidade com as normas NBR10152 OU ISO-7799:1999 E possuir certificação EPEAT (Eletronic Product Environmental Assessment Tool) OU Certificação EnergyStar 5.0 OU Rótulo Ecológico de acordo com as normas Brasileiras ABNT-NBR-ISO14020 e ABNT-NBR-ISO14024 OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo [cfe. Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023].					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere adicionar a exigência do selo EPEAT nível Gold, especificamente para o Brasil – justificando que a alteração “visa a correta avaliação dos requisitos de ESG para os equipamentos propostos, sugerimos que é importante ser apresentado para os produtos, o certificado de conformidade com a normativa do Inmetro Portaria 304/2023 ou EPEAT na categoria Gold, país BRASIL, comprovando que o equipamento possui uma da certificação no Brasil”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Os requisitos ambientais mínimos aplicáveis já foram devidamente considerados na elaboração dos requisitos – conforme constante na Portaria SGD nº 2715/2023 e no Guia Nacional de Compras Públicas Sustentáveis. Entendemos que a proposição não agrega benefício ao objeto e tem potencial de ferir a isonomia das especificações. Por conseguinte, visando eliminar redundâncias, todos os requisitos ambientais foram transferidos para a sessão “Certificações”.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
03	PARTICIPANTE: <b>DELL COMPUTADORES</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>A-10</b>	
	TEXTO ORIGINAL: O dispositivo deverá possuir certificação de compatibilidade com o respectivo sistema operacional definido, devendo estar relacionados na Lista de Compatibilidade de Hardware da Microsoft (Hardware Compatibility List – HCL), comprovado através de link ou certificado.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere inserir a exigência de compatibilidade com sistemas operacionais LINUX: “equipamento deverá possuir certificado Linux de pelo menos uma das distribuições disponíveis em <a href="https://www.linux.org/pages/download/">https://www.linux.org/pages/download/</a> ” – sem apresentar justificativa técnica.					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

ANÁLISE TÉCNICA:					
O sistema operacional definido para o equipamento é Windows 11 Pro Educacional, não sendo exigido que opere com sistemas operacionais Linux. Portanto, a sugestão carece de justificativa técnica – podendo haver risco de comprometimento da isonomia e do grau de competitividade da especificação, sem resultar em quaisquer benefícios diretos ao processo.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
04	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	DELL COMPUTADORES			Desktop Ultracompacto Padrão	A-11
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir microprocessador físico instalado, com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), e, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Desktop (MiniDesktop), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere elevar a data de corte para lançamento do processador de jan/23 para jul/2023, justificando que “todos os fabricantes já possuem novas linhas de processadores lançados a partir dessa data e que poderão garantir o investimento realizado pelo FNDE, uma vez que processadores lançados a partir de Janeiro/23 já estarão com 2 anos de defasagem na entrega prevista para o ano letivo de 2025”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
Em nossas análises técnicas verificamos que o corte temporal de lançamento adotado (jan/23) oferece bom balanceamento entre idade do processador e isonomia da especificação. Entendemos que eventual alteração dessa especificação pode oferecer risco à isonomia e ao grau de competitividade do requisito, prejudicando ou favorecendo determinado fabricante/modelo de processador.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
05	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	INTEL			Desktop Ultracompacto Padrão	A-11
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir microprocessador físico instalado, com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), e, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Desktop (MiniDesktop), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
“Gostaríamos de sugerir que façam uso de uma ferramenta de benchmarks baseada em aplicações reais e relevantes para os ambientes onde os equipamentos serão usados, uma vez que comparar as características técnicas dos processadores como forma de inferir desempenho acarreta diversas imprecisões”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
Existem diversas ferramentas de benchmark de desempenho de processadores, cada uma adotando uma distinta abordagem, sendo que, em geral, todas realizam testes sintéticos de componentes específicos (como, por exemplo, a CPU) usando algoritmos e cenários de teste pré-definidos. Entendemos que essas ferramentas podem ser eficientes para comparativos de forma geral, mas, não como critério técnico de especificação do objeto – para essa finalidade as especificações das características técnicas do processador já são suficientemente claras e objetivas, em harmonia com as disposições legais e com a jurisprudência vigente, a exemplo da Súmula 177/TCU.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido					
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
06	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	INTEL			Desktop Ultracompacto Padrão	A-11
	TEXTO ORIGINAL:				
Deve possuir microprocessador físico instalado, com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), e, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Desktop (MiniDesktop), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
“Também entendemos que a especificação de Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 prejudica a comparação, pois os nomes de produto indicam similaridade que novamente traz imprecisão, pois não sempre se comprova na prática equivalência de desempenho, principalmente quando falamos de produtos mais novos comparados com produtos antigos”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A especificação do item é suficientemente clara ao afirmar que serão admitidos processadores de famílias/linhas equivalentes e/ou superiores às famílias citadas. No entanto, os levantamentos técnicos comparativos indicam claramente que há convergência de características e especificações entre as famílias de processadores Intel Core i5 e AMD Ryzen 5. Além da compatibilidade de desempenho, temos que a exigência de tecnologia multithreading corrobora a manutenção do referenciamento das famílias de processadores citadas.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	
				<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

07	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	INTEL		Desktop Ultracompacto Padrão	A-11	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir microprocessador físico instalado, com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), e, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Desktop (MiniDesktop), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
“O critério de data de lançamento dos processadores, fixado hoje em Janeiro/2023, traz nova imprecisão que termina por beneficiar a AMD, uma vez que esta segue lançando produtos de linhas de processadores antigos”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A especificação do item é suficientemente clara ao afirmar que apenas serão aceitos processadores lançados a partir de janeiro de 2023, não sendo aceitos produtos descontinuados ou em descontinuação – conforme assim exige a Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023. A manifestação não contém embasamento técnico.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
		<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	
				<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

08	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO		Notebook Padrão	A-11	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir microprocessador físico instalado, com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), e, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Desktop (MiniDesktop), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
“Os processadores mais atuais e disponíveis da nova geração para desktops foram lançados a partir de Janeiro de 2024, sendo a 14ª geração Intel mais atual e da AMD a Série 8000. Deste modo, visando a padronização de equipamentos mais atuais e disponíveis em todo mercado, sugerimos o seguinte ajuste abaixo.”					
ANÁLISE TÉCNICA:					
Conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), os processadores disponíveis no mercado a partir da data de corte sugerida atendem adequadamente às necessidades de negócio e tecnológicas – apresentando a melhor relação entre custo e benefício. Ainda, de acordo com a Portaria SGD nº 2.715/2023, “deve-se evitar a definição de parâmetros mínimos que restrinjam a processadores cujo lançamento no mercado nacional tenha sido realizado há menos de 6 (seis) meses pelo fabricante, ou que remetam a famílias em descontinuação ou em fase de substituição”.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	
				<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

09	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	TORINO INFORMÁTICA / HP		Notebook Padrão		A-11	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir microprocessador físico instalado, com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), e, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Desktop (MiniDesktop), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
Sugere alterar o corte temporal da data máxima de lançamento dos processadores, passando de processadores lançados a partir de jan/23 para jan/21, justificando que a alteração se daria “para ampliar a concorrência e permitir a participação de processadores AMD Ryzen 5 5650GE ou 5650G”. Nesse sentido,						
ANÁLISE TÉCNICA:						
Conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), os processadores disponíveis no mercado a partir da data de corte sugerida atendem adequadamente às necessidades de negócio e tecnológicas – apresentando a melhor relação entre custo e benefício. Lembramos que a AMD já possui a linha de processadores Ryzen 5 Pro 5655GE, sendo esse produto o mais recomendado pelo próprio fabricante e referendado pela consultoria global Gartner como referência para uso em desktops convencionais (ITEM 5.1.2.2.1 do ETP).						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

10	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	INTEL		Desktop Ultracompacto Padrão		A-18	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Memória RAM Tipo SDRAM DDR4 com frequência-base mínima de 3.200 MHz (ou 3.200 MT/s), no mínimo (admitidas arquiteturas e configurações superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
“Hoje o padrão de memórias vem rapidamente migrando para o DDR5 por serem mais modernas e apresentarem melhor desempenho”.						
ANÁLISE TÉCNICA:						
A especificação do item A-18 é suficientemente clara ao afirmar que são “admitidas arquiteturas e configurações superiores” ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM (DDR4). Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores – ainda que essa tecnologia por si só não seja o principal fator determinante para o desempenho da memória RAM, cientes de que tecnologias mais recentes possuam custo superior.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

11	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO		Desktop Ultracompacto Padrão		A-18	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Memória RAM Tipo SDRAM DDR4 com frequência-base mínima de 3.200 MHz (ou 3.200 MT/s), no mínimo (admitidas arquiteturas e configurações superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
“Os equipamentos da nova geração já estão equipados com a frequência mais atual, padrão DDR5 4800 Mhz. A DDR5 possui uma comunicação em banda ainda mais larga com o processador, o que resulta em transferências de dados mais rápidas. Sua largura de banda pode atingir até 64 GB/s. Além do desempenho superior, a DDR5 também consome menos energia em comparação com a DDR4.”						
ANÁLISE TÉCNICA:						
A especificação do item A-18 é suficientemente clara ao afirmar que são “admitidas arquiteturas e configurações superiores” ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM (DDR4). Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores – ainda que essa tecnologia por si só não seja o principal fator determinante para o desempenho da memória RAM, cientes de que tecnologias mais recentes possuam custo superior e que sua adoção possa representar risco à isonomia da especificação. Por outro lado, conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), o padrão DDR4 ainda é comumente encontrado em diversos modelos de processadores em linha de produção, inclusive dentro do limite temporal previsto.						

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

12	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	<b>DELL COMPUTADORES</b>		Desktop Ultracompacto Padrão	<b>A-18</b>	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Memória RAM Tipo SDRAM DDR4 com frequência-base mínima de 3.200 MHz (ou 3.200 MT/s), no mínimo (admitidas arquiteturas e configurações superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere alterar o padrão do módulo de memória RAM de DDR4 para DDR5 – justificando que “as memórias DDR5 já se equiparam em preços as DDR4 e trazem muito mais performance [...]. Caso seja solicitado DDR4, o FNDE receberá produtos obsoletos e com vida útil muito mais curta”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
De pronto é necessário esclarecer que o padrão do módulo de memória não tem relação direta com a duração da vida útil do dispositivo. A especificação do item A-18 é suficientemente clara ao afirmar que são “admitidas arquiteturas e configurações superiores” ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM (DDR4). Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores – ainda que essa tecnologia por si só não seja o principal fator determinante para o desempenho da memória RAM, cientes de que tecnologias mais recentes possuam custo superior e que sua adoção possa representar risco à isonomia da especificação. Por outro lado, conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), o padrão DDR4 ainda é comumente encontrado em diversos modelos de processadores em linha de produção, inclusive dentro do limite temporal previsto.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

13	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	<b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>		Notebook Padrão	<b>A-19</b>	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Capacidade de 16 GB em slot único, com capacidade de expansão até 32 GB (dual channel), no mínimo.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
“Os equipamentos da nova geração já estão com possibilidade de expansão para até 64GB. Portanto ao exigir que os equipamentos possuam no mínimo 64GB estará sendo [sic] compatibilizado com o padrão de mercado.”					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A especificação do item A-19 é suficientemente clara ao afirmar que a especificação se refere ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM. Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores. Por outro lado, considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, a especificação adotada é suficiente para atender à destinação pretendida para os equipamentos. Além disso, conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), as capacidades de 16 GB de memória com expansão até 32 GB são amplamente comuns para as linhas de processadores enquadradas dentro do corte temporal definido – podendo haver restrição tanto na competitividade quanto na economicidade se adotado padrão superior.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

14	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	<b>TORINO / HP</b>		Desktop Ultracompacto Padrão	<b>A-19</b>	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Capacidade de 16 GB em slot único, com capacidade de expansão até 32 GB (dual channel), no mínimo.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere incluir na redação do requisito a exigência de que “quando forem instalados módulos idênticos em pares (dois módulos iguais), a tecnologia Dual Channel deverá ser habilitada”.					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

	ANÁLISE TÉCNICA:					
	Os requisitos do módulo de memória RAM, incluindo a compatibilidade com padrão dual channel atendem satisfatoriamente às necessidades do projeto – esclarecendo que a capacidade mínima de 16GB deve estar presente em slot único e que deve haver slot adicional para expansão até 32 GB (16x2) operando em dual channel. Visando facilitar o entendimento, os requisitos de arquitetura de capacidade do módulo RAM foram unificados em uma redação aprimorada.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
	Indeferido					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
15	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	INTEL			Desktop Ultracompacto Padrão	A-20	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir unidade de processamento gráfico (GPU) integrada (onboard), com frequência mínima de 1,5 GHz, com resolução gráfica mínima de 1920x1080 a 60 Hz e suporte mínimo a 16 milhões de cores. A GPU deve suportar todas as resoluções do monitor ofertado no conjunto e possuir drivers compatíveis com o sistema operacional.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“A especificação de frequência mínima de 1.5GHz para as GPU integradas prejudica as ofertas Intel pois não atendemos o requisito”.					
	ANÁLISE TÉCNICA:					
	A especificação original do item A-20 apresenta, dentre outros pontos, requisito de frequência mínima da GPU alinhada ao processador. Embora tenhamos identificado nos comparativos técnicos que há processadores Intel aderentes a esse requisito (ENCARTE E), entendemos que não há prejuízo técnico em substituir tal definição pela exigência genérica de que a GPU possua “frequência e alocação de memória compatíveis com o processador” – uma vez que ambos são componentes integrados.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
	Deferido					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
	16	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO			Desktop Ultracompacto Padrão	A-22		
TEXTO ORIGINAL:						
SSD (Solid State Drive) interno, com tecnologia MLC ou TLC (no mínimo, admitidas tecnologias superiores), com utilização de padrão NVMe, interface PCI Express e taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.						
CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:						
“Todos os discos padrões do mercado corporativo possuem desempenho superior ao mínimo solicitado, portanto visando a padronização para oferta de discos mais atuais e performáticos sugerimos atualização para as velocidades abaixo”.						
	ANÁLISE TÉCNICA:					
	A especificação do item A-22 traz a definição de um patamar mínimo de taxa de leitura e gravação para o módulo de armazenamento, estando suficientemente claro que podem ser ofertadas capacidades superiores – de modo que os licitantes possuem liberdade bastante ampla de oferta. Por outro lado, considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, a especificação adotada é suficiente para atender à destinação pretendida para os equipamentos – podendo haver impacto negativo na isonomia da especificação afetando seu nível de competitividade/economicidade se adotado padrão superior.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
	Indeferido					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
	17	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
DELL COMPUTADORES			Desktop Ultracompacto Padrão	A-22		
TEXTO ORIGINAL:						
SSD (Solid State Drive) interno, com tecnologia MLC ou TLC (no mínimo, admitidas tecnologias superiores), com utilização de padrão NVMe, interface PCI Express e taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.						
CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:						
Sugere elevar o requisito de compatibilidade da interface PCI Express da versão 3.0 para a versão 4 (Gen 4), iustificando que a “interface PCIe 4 Gen 4 trará mais assertividade para as velocidades de leitura e						



## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

escrita solicitadas”.					
ANÁLISE TÉCNICA: A especificação do item A-22 traz a definição de uma versão mínima de compatibilidade da interface PCIe, estando suficientemente claro que podem ser ofertadas capacidades superiores – de modo que os licitantes possuem liberdade bastante ampla de oferta. Por outro lado, considerando as necessidades de negócio e tecnológicas, a especificação adotada é suficiente para atender à destinação pretendida para os equipamentos – podendo haver impacto negativo na isonomia da especificação afetando seu nível de competitividade/economicidade se adotado padrão superior.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade	
18	PARTICIPANTE: <b>DELL COMPUTADORES</b>			ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão	
	ESPECIFICAÇÃO: <b>A-31</b>				
	TEXTO ORIGINAL: A BIOS/UEFI deve, ainda: (a)permitir iniciar o microcomputador a partir de uma imagem “.ISO” e/ou “.IMG” via dispositivos de armazenamento USB (pendrive, por exemplo); (b)permitir controle de permissões de acesso através de senhas, sendo uma para inicializar o computador, outra para alteração das configurações de BIOS; (c)permitir que a senha de acesso ao BIOS seja ativada/desativada via setup; (d)possuir sistema de controle de intrusão, compatível com o sensor de intrusão do gabinete (chassi intrusion), de forma a permitir a detecção de abertura do gabinete; (e)possuir funcionalidade que permita habilitar/desabilitar interfaces USB (individualmente); e (f)possuir sistema de diagnóstico de hardware com análise da CPU, memória, armazenamento, portas de entrada/saída e Placa-Mãe (o sistema de diagnóstico deve ser capaz de ser executado na inicialização do POST).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere acrescentar às características da BIOS que a “BIOS e ferramentas de diagnostico devem ser do mesmo fabricante” – justificando “garantir a interoperabilidade dos produtos”.				
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação original para a BIOS já cobre todos os aspectos necessários à definição do item, de modo que possam ser atendidas de forma mais isonômica e competitiva possível. Ao ampliar o nível de restrições dessa especificação há significativo risco de quebra da sua isonomia sem representar benefício para o objeto.				
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	
19	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>			ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão	
	ESPECIFICAÇÃO: <b>A-34</b>				
	TEXTO ORIGINAL: O dispositivo deve possuir, no mínimo, as seguintes interfaces USB (não sendo admitida a utilização de hubs): (a) frontal: 02 (duas) interfaces, podendo ser: ambas USB-A 3.0 (padrão/superior) OU 01 (uma) USB-A 3.0 (padrão/superior) + 01 (uma) USB-C 3.1 Gen2 (ou superior); (b) traseira: 02 (duas) interfaces, podendo ser: ambas USB-A 3.0 (padrão/superior) OU 01(uma) USB-A 3.0 + 01 (uma) USB-A 2.0.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere aumentar o número de portas de entrada/saída tipo USB, passando das atuais 4 (2 frontais + 2 traseiras) para 6 portas (3 frontais + 3 traseiras), justificando que a alteração se dá “ara que o desktop administrativo permita a conexão de mais dispositivos USB sem a necessidade de utilizar hubs USB, hoje todos os fabricantes possuem mais portas USB.”				
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação original da quantidade de portas USB já atende satisfatoriamente as necessidades técnicas e de negócio – não havendo justificativa técnica para ampliar essa quantidade. Ademais, a especificação se refere à quantidade mínima de interfaces, podendo o licitante ofertar produtos com número maior de portas que o mínimo exigido. Nesse sentido, optamos por manter a especificação original com base nos princípios da isonomia e do benefício para o processo.				
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade	
	PARTICIPANTE: <b>INTEL</b>			ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão	
	ESPECIFICAÇÃO: <b>A-40</b>				

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

20	TEXTO ORIGINAL:					
	WLAN: controladora de rede wireless IEEE 802.11 a/b/g/n/ac9 integrada, com pelo menos 01 (uma) antena (externa ou interna) de, no mínimo, 1,5 dBi de ganho – não admitida solução USB para placa de rede e para antena.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“Hoje o padrão de conectividade de rede wireless amplamente adotado é o 802.11ax (Wifi6) que traz diversas melhorias em banda, velocidade e estabilidade de conexão”.					
	ANÁLISE TÉCNICA:					
É fato que o padrão IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) é superior aos seus antecessores. Porém, os desktops possuem uso tipicamente conectados a redes LAN, de modo que o desempenho da conectividade WLAN (WiFi) não é um requisito primordial à sua vocação de uso – embora seja evidentemente necessária e utilizável em ambientes onde não haja conectividade LAN. Assim, considerando que as placas de rede WiFi 5 são uma alternativa economicamente mais favoráveis que as placas WiFi 6, a mudança desse requisito tem potencial de impactar o preço final do dispositivo.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade		
21	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	LIDER NOTEBOOKS / LENOVO			Desktop Ultracompacto Padrão		A-40
	TEXTO ORIGINAL:					
	WLAN: controladora de rede wireless IEEE 802.11 a/b/g/n/ac9 integrada, com pelo menos 01 (uma) antena (externa ou interna) de, no mínimo, 1,5 dBi de ganho – não admitida solução USB para placa de rede e para antena.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
Sugere alteração do padrão de conectividade wireless de IEEE 802.11ac (Wi-Fi 5) para IEEE 802.11ax (Wif-Fi 6E, justificando que ) “[...] Wi-Fi 6E é uma evolução do padrão IEEE 802.11ax para redes sem fio. O Wi-Fi 6E opera nas frequências de 2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz, permitindo taxas de transferência de dados maiores1. Isso significa que você pode desfrutar de conexões mais rápidas e eficientes. A adição da faixa de 6 GHz reduz a probabilidade de congestionamento de rede, proporcionando uma experiência mais estável e confiável. Além disso os dispositivos com Wi-Fi 6E oferecem maior segurança, permitindo a partilha de arquivos com informação sensível sem riscos desnecessários”.						
ANÁLISE TÉCNICA:						
É fato que o padrão IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) é superior aos seus antecessores e que o padrão Wi-Fi 6E é uma evolução do Wi-Fi 6, porém, os desktops possuem vocação de uso tipicamente conectados a redes LAN (redes cabeadas), de modo que o desempenho da conectividade WLAN (WiFi) não é um requisito primordial às suas necessidades técnicas e de negócio – embora possa ser necessária e utilizável em ambientes onde não haja conectividade LAN. Outrora, temos que as placas de rede Wi-Fi 6E possuem custo superior às placas WiFi 5, de modo que a mudança desse requisito tem potencial de impactar o preço final do dispositivo – além de influenciar a escolha de outros componentes (incluindo o próprio processador). Portanto, considerando a manutenção da isonomia e da competitividade do requisito, não vislumbramos justificativa técnica plausível para sua alteração.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade		
22	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	TORINO INFORMÁTICA / HP			Desktop Ultracompacto Padrão		A-40
	TEXTO ORIGINAL:					
	WLAN: controladora de rede wireless IEEE 802.11 a/b/g/n/ac9 integrada, com pelo menos 01 (uma) antena (externa ou interna) de, no mínimo, 1,5 dBi de ganho – não admitida solução USB para placa de rede e para antena.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
Sugere a alteração da especificação de padrão de rede wireless de IEEE 802.11ac (Wi-Fi 5) para IEEE 802.11ax (Wif-Fi 6), justificando que a alteração se daria “para manter o desktop atualizado com as últimas atualizações tecnológicas de WiFi, garantindo assim maior cobertura WiFi e performance na transmissão de dados”.						
ANÁLISE TÉCNICA:						
É fato que o padrão IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) é superior aos seus antecessores, porém, os desktops possuem vocação de uso tipicamente conectados a redes LAN (redes cabeadas), de modo que o desempenho da conectividade WLAN (WiFi) não é um requisito primordial à sua vocação de uso – embora seja necessária e utilizável em ambientes onde não haja conectividade LAN. Outrora, temos que as placas de rede Wi-Fi 6 possuem custo superior às placas WiFi 5, de modo que a mudança desse requisito tem potencial de impactar o preço final do dispositivo – além de influenciar a escolha de outros componentes (incluindo o próprio processador). Portanto, considerando a manutenção da isonomia e da competitividade do requisito, não vislumbramos justificativa técnica plausível para sua alteração.						

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

23	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	DELL COMPUTADORES		Desktop Ultracompacto Padrão	A-40	
	TEXTO ORIGINAL:				
	WLAN: controladora de rede wireless IEEE 802.11 a/b/g/n/ac9 integrada, com pelo menos 01 (uma) antena (externa ou interna) de, no mínimo, 1,5 dBi de ganho – não admitida solução USB para placa de rede e para antena.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere incluir a exigência de que a antena externa não possa ser “removível sem a utilização de ferramenta tipo Philips ou Torx” – justificando que “antenas externas de rosqueamento podem facilmente serem furtadas e trazerem prejuízos aos órgãos”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A especificação original já atende satisfatoriamente as necessidades tecnológicas e de negócio para o projeto. Entendemos que a alteração impõe risco à isonomia da especificação, uma vez que não é possível aferir se todos os fabricantes utilizam o referido padrão para antena externa.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

24	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	TORINO INFORMÁTICA / HP		Desktop Ultracompacto Padrão	A-41	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Bluetooth®: suporte à conexão Bluetooth 4.0 (ou superior) com suporte a headset estéreo, no mínimo.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere a alteração da especificação de padrão de conectividade Bluetooth, da versão 4.0 para 5.1, justificando que “hoje a tecnologia Bluetooth está na mesma placa do WiFi, a versão que todos já utilizam é no mínimo 5.0, garantindo maior performance e segurança na comunicação”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
O padrão Bluetooth 5.1 foi lançada em 2023, apresentando ganhos significativos em termos de taxas e alcance de transmissão em relação à versão 4.0 (de 2009), porém, já a partir da versão 5.0 (lançada em 2016) os ganhos de taxas e alcance já estão presentes – mantendo-se inalterados desde então. Nessa linha, considerando que as placas com conectividade WiFi-5 (IEEE 802.11ac) foram lançadas a partir de 2013 e que a linha de corte para processadores é jan/2023, nos parece plausível alinhar temporalmente esses requisitos alterando o padrão mínimo de 4.0 para 5.0. Além disso, entendemos como ganho técnico a possibilidade de mitigar o risco de que, com a especificação anterior, fossem fornecidos componentes antigos eventualmente estocados.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Parcialmente deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

25	PARTICIPANTE:		ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	DELL COMPUTADORES		Desktop Ultracompacto Padrão	A-44	
	TEXTO ORIGINAL:				
	Possuir monitor de vídeo com tecnologia LED (LED orgânico ou LCD iluminada por LED ou LED-TFT/LED-IPS/LED-Slim), ou tecnologia superior, com tela plana na dimensão de, no mínimo, 23” e, no máximo, 27” (polegadas)10, formato widescreen (proporção 16:9 ou 16:10), totalmente compatível com o conjunto ofertado, resolução gráfica mínima de 1920x1080 a 60Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores, brilho 250 cd/m² e tempo de resposta máximo de 8ms (drivers compatíveis com o sistema operacional) – admitidas configurações superiores.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere a alteração a especificação do monitor para “monitor de vídeo com tecnologia LED (LED orgânico ou LCD iluminada por LED ou LED-TFT/LED-IPS/LED-Slim), ou tecnologia superior, com tela plana na					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

dimensão de, no mínimo, 24" polegadas multimídia (com webcam, caixas de som e microfone), formato widescreen (proporção 16:9 ou 16:10), totalmente compatível com o conjunto ofertado, resolução gráfica mínima de 1.920x1.080 a 60Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores, brilho 250 cd/m², e tempo de resposta máximo de 8ms (drivers compatíveis com o sistema operacional) – admitidas configurações superiores". Justifica que o "equipamento multimídia trará benefícios de uso integrando a Webcam, caixas de som e microfones (em substituição aos headsets) e mais portas USB, reduzindo custos e problemas de entrega de produtos de baixa qualidade, manutenção, garantia, suporte, tombamento e administração de patrimônio e inventário".

### ANÁLISE TÉCNICA:

Os requisitos do monitor já contemplam satisfatoriamente os requisitos mínimos necessários para atendimento às necessidades do projeto e às definições da Portaria SGD nº 2.715/2023. As sugestões feitas possuem caráter altamente restritivo, visto que reduzem a competitividade do item – uma vez que nem todos os fabricantes adotam esse padrão. Registramos que o monitor multimídia poderá ser adotado, conforme já especificado, como alternativa à oferta do acessório webcam.

### DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
---	--	--	---	--	--

26

### PARTICIPANTE:

**TORINO INFORMÁTICA / HP**

### ITEM:

Desktop Ultracompacto Padrão

### ESPECIFICAÇÃO:

**A-47**

### TEXTO ORIGINAL:

O monitor deve possuir, no mínimo, 1 (uma) interface de vídeo digital (HDMI ou DisplayPort), compatível com uma das interfaces de vídeo digital disponíveis no desktop ofertado, acompanhada do seu respectivo cabo – de modo a possibilitar conexão com a interface de vídeo presente no dispositivo sem a utilização de acessórios externos (adaptadores, conversores, multiplicadores, divisores de sinal ou quaisquer outros dispositivos ou adaptações que não correspondam a uma solução integrada).

### CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere que, na especificação do monitor, seja incluída a exigência de oferta de 3 (três) interfaces USB – justificando que “o monitor poderá funcionar como um HUB USB; caso o usuário necessite de mais portas USB, não será necessária nenhuma compra adicional de HUB USB, uma vez que o recurso estará integrado no monitor”.

### ANÁLISE TÉCNICA:

A especificação de interfaces/portas de input/output já contempla satisfatoriamente os requisitos mínimos necessários para atendimento às necessidades técnicas e negociais do projeto e às definições da Portaria SGD nº 2.715/2023. A exigência de HUB USB integrado aos monitores também pode impactar negativamente a competitividade do certame, já que nem todos os fabricantes adotam esse padrão.

### DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
---	---	---	---	---	---

27

### PARTICIPANTE:

**TORINO INFORMÁTICA / HP**

### ITEM:

Desktop Ultracompacto Padrão

### ESPECIFICAÇÃO:

**A-50**

### TEXTO ORIGINAL:

O monitor deverá ser totalmente compatível com o conjunto ofertado (inclusive quanto ao padrão de cores) e ser entregue com todos os cabos e acessórios para instalação e interconexão com o conjunto ofertado - incluindo base (pedestal) para instalação em mesa com regulagens/ajustes ergonômicos de altura, inclinação e rotação.

### CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere que, na especificação do pedestal do monitor, seja incluída a exigência de ajuste mínima de altura de 10 cm – justificando que a alteração se dá “para atender às Regulamentações de ergonomia no ambiente de trabalho”, sem referenciar a regulamentação específica.

### ANÁLISE TÉCNICA:

A especificação de requisitos de ergonomia para o pedestal do monitor já atende satisfatoriamente as necessidades técnicas e negociais do projeto. Como cada acessório pode possuir diferentes níveis de ajuste, sendo comum apenas os tipos de ajuste (altura, inclinação e rotação), entendemos que eventual alteração pode impactar negativamente a isonomia/competitividade do certame sem agregar benefício.

### DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
28	PARTICIPANTE: <b>DELL COMPUTADORES</b>			ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>A-50</b>
	TEXTO ORIGINAL: O monitor deverá ser totalmente compatível com o conjunto ofertado (inclusive quanto ao padrão de cores) e ser entregue com todos os cabos e acessórios para instalação e interconexão com o conjunto ofertado - incluindo base (pedestal) para instalação em mesa com regulagens/ajustes ergonômicos de altura, inclinação e rotação.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere que, na especificação do monitor, seja exigido que ele seja “do mesmo fabricante” do desktop.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação de requisitos monitor já atende satisfatoriamente as necessidades técnicas e negociais do projeto. Considerando que uma das principais características do mercado de fabricação de desktops é a componentização, entendemos que a alteração é altamente restritiva – visto que parte significativa dos fornecedores adota componentes de terceiros em seus projetos.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
29	PARTICIPANTE: <b>LIDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>			ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>A-51</b>
	TEXTO ORIGINAL: Com o equipamento deverão ser entregues todos os cabos, drivers e manuais necessários à sua instalação bem como a de seus componentes. Todos os cabos necessários à instalação do conjunto deverão ser fornecidos com comprimento de, no mínimo, 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), no padrão técnico vigente para o Brasil.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere a inclusão de ajustes ergonômicos para o monitor/pedestal, garantindo assim melhor experiencia e conforto do usuário – propondo fixar “altura de no mínimo 150mm, Inclinação de no mínimo -5° / 23°, Giro de no mínimo -45° / 45° e rotação/pivô -90° / 90°”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação de requisitos de ergonomia para o pedestal do monitor já atende satisfatoriamente as necessidades técnicas e negociais do projeto. Como cada acessório pode possuir diferentes níveis de ajuste, sendo comum apenas os tipos de ajuste (altura, inclinação e rotação), entendemos que eventual alteração pode impactar negativamente a isonomia/competitividade do certame sem agregar benefício.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
30	PARTICIPANTE: <b>LIDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>			ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>A-53</b>
	TEXTO ORIGINAL: Cada conjunto deve ser entregue com KIT MULTIMÍDIA contendo, no mínimo: (a)01 (uma) webcam USB (plug-and-play) com captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p, microfone integrado, com clipe universal articulável (compatível com ajuste ao monitor ofertado) e filtro de privacidade (obturador), compatível com os padrões de hardware e software do desktop - podendo ser ofertada webcam integrada ao monitor (monitor multimídia), desde que compatível com as especificações mínimas e com os padrões de hardware e software do conjunto; E (b)01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funcionalidade de cancelamento de ruído e, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play), compatível com os padrões de hardware e software do desktop. Os itens devem do mesmo fabricante do desktop ou por ele homologados, de forma a garantir a compatibilidade, a qualidade e a garantia técnica.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Para a webcam integrada ou USB, sugerimos a atualização da tecnologia mais atual e disponível [...] FULL HD com sensor IR compatível com Windows Hello. O Windows Hello permite que você desbloqueie seu computador usando o reconhecimento facial. Com uma webcam compatível, seu PC procurará seu rosto toda vez que você o ativar, tornando o processo de desbloqueio mais prático e rápido. Para o HEADSET sugerimos acrescentar que o mesmo possua cancelamento de ruído, bloqueando o barulho do ambiente, oferecendo uma experiencia confortável quando estiverem realizando conferência virtual”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: As definições iá adotadas atendem satisfatoriamente as necessidades técnicas e de neqócio do proieto. Entendemos que não há iustificativa técnica plausível para adoção de sensor IR – havendo claro impact					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

à isonomia e viabilidade econômica da especificação, por outro lado, a especificação de funcionalidade de cancelamento de ruído foi incluída por entendermos resultar em benefício para o objeto.

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Parcialmente deferido**

☐ Conformidade legal ☐ Impacto sobre o objeto ☒ Justificativa técnica ☒ Benefício para o processo ☒ Viabilidade econômica ☐ Impacto na competitividade

31

PARTICIPANTE:

**TORINO INFORMÁTICA / HP**

ITEM:

Desktop Ultracompacto Padrão

ESPECIFICAÇÃO:

**A-53**

TEXTO ORIGINAL:

Cada conjunto deve ser entregue com KIT MULTIMÍDIA contendo, no mínimo: (a)01 (uma) webcam USB (plug-and-play) com captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p, microfone integrado, com clipe universal articulável (compatível com ajuste ao monitor ofertado) e filtro de privacidade (obturador), compatível com os padrões de hardware e software do desktop - podendo ser ofertada webcam integrada ao monitor (monitor multimídia), desde que compatível com as especificações mínimas e com os padrões de hardware e software do conjunto; E (b)01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funcionalidade de cancelamento de ruído e, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play), compatível com os padrões de hardware e software do desktop. Os itens devem do mesmo fabricante do desktop ou por ele homologados, de forma a garantir a compatibilidade, a qualidade e a garantia técnica.

CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere, para a especificação do acessório headset estéreo, a inclusão da exigência de certificação de compatibilidade com Microsoft Teams (<https://docs.microsoft.com/p-tbr/microsoftteams/devices/u-sb-devices>) - justificando que a alteração se daria “para garantir maior compatibilidade do headset com o Teams e garantir um headset de maior qualidade técnica e durabilidade do mesmo”.

ANÁLISE TÉCNICA:

As definições já adotadas atendem satisfatoriamente as necessidades técnicas e de negócio do projeto. Entendemos que não há justificativa técnica plausível para adoção da exigência da certificação sugerida, ainda, a alteração pode impactar negativamente a isonomia/competitividade do certame sem agregar benefício (a certificação não é comum e tampouco obrigatória).

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

☐ Conformidade legal ☐ Impacto sobre o objeto ☒ Justificativa técnica ☒ Benefício para o processo ☒ Viabilidade econômica ☐ Impacto na competitividade

32

PARTICIPANTE:

**DELL COMPUTADORES**

ITEM:

Desktop Ultracompacto Padrão

ESPECIFICAÇÃO:

**A-53**

TEXTO ORIGINAL:

Cada conjunto deve ser entregue com KIT MULTIMÍDIA contendo, no mínimo: (a)01 (uma) webcam USB (plug-and-play) com captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p, microfone integrado, com clipe universal articulável (compatível com ajuste ao monitor ofertado) e filtro de privacidade (obturador), compatível com os padrões de hardware e software do desktop - podendo ser ofertada webcam integrada ao monitor (monitor multimídia), desde que compatível com as especificações mínimas e com os padrões de hardware e software do conjunto; E (b)01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funcionalidade de cancelamento de ruído e, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play), compatível com os padrões de hardware e software do desktop. Os itens devem do mesmo fabricante do desktop ou por ele homologados, de forma a garantir a compatibilidade, a qualidade e a garantia técnica.

CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere substituir os acessórios especificados pela exigência do monitor multimídia – justificando que o “equipamento multimídia integrado ao monitor trará benefícios de uso integrando a Webcam, caixas de som e microfones (em substituição aos headsets) e mais portas USB, reduzindo custos e problemas de entrega de produtos de baixa qualidade, manutenção, garantia, suporte, tombamento e administração de patrimônio e inventário”.

ANÁLISE TÉCNICA:

As definições já adotadas atendem satisfatoriamente as necessidades técnicas e de negócio do projeto. Substituir os acessórios pelo monitor multimídia reduz a cobertura das necessidades de negócio (o headset se mostra necessário para uso durante reuniões em ambientes abertos, considerando a individualidade das reuniões e a poluição sonora que o áudio propagado a partir de alto-falantes dos monitores resultará) – ademais a oferta de monitores multimídia não é comum no mercado, podendo afetar a isonomia da especificação.

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

☐ Conformidade legal ☒ Impacto sobre o objeto ☐ Justificativa técnica ☐ Benefício para o processo ☐ Viabilidade econômica ☒ Impacto na competitividade

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

33	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:							
	<b>POSITIVO TECNOLOGIA</b>		Desktop Ultracompacto Padrão		<b>A-53</b>							
	<p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Cada conjunto deve ser entregue com KIT MULTIMÍDIA contendo, no mínimo: (a)01 (uma) webcam USB (plug-and-play) com captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p, microfone integrado, com clipe universal articulável (compatível com ajuste ao monitor ofertado) e filtro de privacidade (obturador), compatível com os padrões de hardware e software do desktop - podendo ser ofertada webcam integrada ao monitor (monitor multimídia), desde que compatível com as especificações mínimas e com os padrões de hardware e software do conjunto; E (b)01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funcionalidade de cancelamento de ruído e, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play), compatível com os padrões de hardware e software do desktop. Os itens devem do mesmo fabricante do desktop ou por ele homologados, de forma a garantir a compatibilidade, a qualidade e a garantia técnica.</p>											
	<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere segregar a aquisição do kit de acessórios em itens separados do desktop, justificando que “ao se ofertar os periféricos juntos ao microcomputador, observa-se que será realizada uma revenda nos acessórios (nem todos os fabricantes de computadores fabricam acessórios), impactando diretamente o valor da solução (bitributação, custos de fretes para consolidação do conjunto etc.). O impacto irá prejudicar a economicidade do projeto, e, para evitar tal impacto sugere-se que o kit em questão seja adquirido em item apartado, ou seja, efetuar a aquisição de headset e webcam em itens separados do item do desktop”. Acrescenta que “a segregação dos acessórios do equipamento microcomputador irá permitir que os usuários finais definam quais itens precisam adquirir, conforme apresentado na audiência pública, não é garantido que todos os beneficiários possuam acesso à internet, desta forma, a aquisição do acessório seria um opcional para estes. Também permitirá a disputa de um número maior de participantes na licitação, fabricantes de acessórios, como: Logitech, Jabra, Poly, Agem, entre outros, poderão participar de forma competitiva pois não precisarão entregar os microcomputadores. Outro fator relevante para realizar o processo de aquisição dos acessórios em itens a parte do equipamento principal, é quanto ao extravio dos acessórios e em ocasiões onde houver mal uso do acessório (não coberto pela garantia), não possuindo assim uma ATA disponível para aquisição apenas de acessórios”.</p>											
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>A composição do item está em estrita harmonia com as recomendações contidas na alínea "a" do item 8.2.2 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 - não havendo na descrição dos acessórios nenhum item que ultrapasse o conceito de "solução de estação de trabalho".</p>											
<p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>INDEFERIDO</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto</td> <td><input type="checkbox"/> Justificativa técnica</td> <td><input type="checkbox"/> Benefício para o processo</td> <td><input type="checkbox"/> Viabilidade econômica</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade</td> </tr> </table>							<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade							
34	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:							
	<b>POSITIVO TECNOLOGIA</b>		Desktop Ultracompacto Padrão		<b>A-53</b>							
	<p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Cada conjunto deve ser entregue com KIT MULTIMÍDIA contendo, no mínimo: (a)01 (uma) webcam USB (plug-and-play) com captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p, microfone integrado, com clipe universal articulável (compatível com ajuste ao monitor ofertado) e filtro de privacidade (obturador), compatível com os padrões de hardware e software do desktop - podendo ser ofertada webcam integrada ao monitor (monitor multimídia), desde que compatível com as especificações mínimas e com os padrões de hardware e software do conjunto; E (b)01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funcionalidade de cancelamento de ruído e, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play), compatível com os padrões de hardware e software do desktop. Os itens devem do mesmo fabricante do desktop ou por ele homologados, de forma a garantir a compatibilidade, a qualidade e a garantia técnica.</p>											
	<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere alterar a especificação do HEADSET para admitir conectividade USB ou Bluetooth, justificando que a alteração se dá no “intuito de ampliar as formas de conectividade, bem como, padronizar a especificação técnica do headset”.</p>											
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>É necessário esclarecer que a funcionalidade Bluetooth necessita de energia para seu funcionamento, logo, é comum que a recarga aconteça através de um cabo USB que ligue o dispositivo Bluetooth a uma fonte de energia, portanto, esses padrões não são excludentes. O requisito será reescrito de modo a deixar mais claro que o headset deve possuir conectividade Bluetooth e interface USB para recarga.</p>											
<p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Parcialmente deferido</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Conformidade legal</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto</td> <td><input type="checkbox"/> Justificativa técnica</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo</td> <td><input type="checkbox"/> Viabilidade econômica</td> <td><input type="checkbox"/> Impacto na competitividade</td> </tr> </table>							<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade							
PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:								
<b>DELL COMPUTADORES</b>		Desktop Ultracompacto Padrão		<b>A-58</b>								



## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

35	<p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Todos os dispositivos a serem entregues deverão novos, de primeiro uso, e idênticos, ou seja, todos os componentes externos e internos devem ser dos mesmos modelos/marcas e configurações constantes na proposta comercial e utilizados nos equipamentos enviados para avaliação e homologação<sup>13</sup>. Quando não especificadas exceções, não serão admitidos equipamentos modificados através de adaptadores, frisas, usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou qualquer outro procedimento/emprego de materiais inadequados que adaptem forçadamente o equipamento e/ou suas partes e/ou sejam fisicamente e/ou logicamente incompatíveis com o conjunto.</p>					
	<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere excluir a exigência de que “todos os componentes externos e internos devem ser dos mesmos modelos e marcas constantes na proposta comercial e utilizados nos equipamentos enviados para avaliação e/ou homologação”. Justificando que “manter componentes internos idênticos trará dificuldades de atendimento dos fabricantes, uma vez que itens como memórias e discos, podem variar de fornecedores. Nenhum fabricante tem apenas um fornecedor destes componentes, justamente para não impactar a cadeia produtiva”.</p>					
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>O requisito tem por objetivo garantir que todos os equipamentos fornecidos sejam idênticos ao equipamento homologado. Excluir tal exigência traz o risco de que o fornecedor substitua componentes apresentados na homologação por outros de qualidade inferior – vez que as substituições estariam livres. A alteração prejudica o controle da qualidade dos dispositivos. Assim, havendo substituição de qualquer componente, o que não é vedado, será necessário submeter o equipamento a nova homologação visando assegurar a manutenção da qualidade e das características técnicas mínimas definidas.</p>					
	<p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Indeferido</b></p>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

36	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>LIDER NOTEBOOKS / LENOVO</b></p>		<p>ITEM:</p> <p>Desktop Ultracompacto Padrão</p>		<p>ESPECIFICAÇÃO:</p> <p><b>Inclusão de Especificação</b></p>
	<p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Não há (sugestão de inclusão)</p>				
	<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>“Sugerimos a inclusão de ajustes ergonômicos para o monitor, garantindo assim melhor experiência e conforto do usuário (altura de no mínimo 150mm, Inclinação de no mínimo -5° / 23°, Giro de no mínimo -45° / 45° e rotação/pivô -90° / 90°)”.</p>				
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>As definições já adotadas atendem suficientemente as necessidades do projeto – incluindo a exigência de ajustes ergonômicos de inclinação, rotação e ajuste de altura, conforme requisito A-45. No entanto, entendemos que não é adequado definir valores máximos/mínimos para esses ajustes, haja vista que cada fabricante adota um distinto padrão construtivo – havendo claro risco à isonomia da especificação.</p>				
	<p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Indeferido</b></p>				
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

37	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b></p>		<p>ITEM:</p> <p>Desktop Ultracompacto Padrão</p>		<p>ESPECIFICAÇÃO:</p> <p><b>Inclusão de Especificação</b></p>
	<p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Não há (sugestão de inclusão)</p>				
	<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere incluir a especificação de que a placa-mãe possua “capacidade de suportar pelo menos 2 (dois) discos de armazenamento do tipo M.2”. Justificando que “a capacidade de futuramente poder instalar dois discos M.2 em desktops proporciona mais espaço, melhor desempenho e opções de configuração versáteis”.</p>				
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>A especificação da placa-mãe já contempla satisfatoriamente os requisitos mínimos necessários para atendimento às necessidades do projeto e às definições da Portaria SGD nº 2.715/2023. Adicionar um slot M.2, além de comprometer a escolha do formato de gabinete, gera custo adicional ao fabricante.</p>				
	<p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Indeferido</b></p>				
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

38	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>Inclusão de Especificação</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Não há (sugestão de inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere incluir nas especificações da placa-mãe a exigência de “capacidade de gerenciamento remoto do tipo Dash 1.2 ou iAMT” e a definição de modelos de chipset para “no mínimo Q670 ou AMD Pro 600”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação da placa-mãe já contempla os requisitos mínimos necessários para atendimento às necessidades do projeto e às definições da Portaria SGD nº 2.715/2023. Os padrões de gerenciamento já estão devidamente previstos no requisito A-13, assim como a restrição de modelos de chipset não é necessária. A alteração pode impactar a isonomia, o custo e a competitividade do processo.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
39	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>Inclusão de Especificação</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Não há (sugestão de inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere incluir requisito exigindo que o monitor possua “HUB USB integrado com no mínimo, 4 portas USB 3.2 para Downstream e 1 porta USB 3.2 para Upstream. Duas das portas USB do tipo A disponibilizadas devem estar localizadas na parte lateral do monitor e de fácil acesso para o usuário”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação de interfaces/portas de input/output já contempla satisfatoriamente os requisitos mínimos necessários para atendimento às necessidades do projeto e às definições da Portaria SGD nº 2.715/2023. A exigência de HUB USB integrado aos monitores também pode impactar negativamente a competitividade do certame, já que nem todos os fabricantes adotam esse padrão.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
40	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>Inclusão de Especificação</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Não há (sugestão de inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere incluir requisito exigindo que o monitor possua “certificação TUV Eye Comfort e TÜV Rheinland Low Blue Light”. Justificando que “a certificação Eye Comfort da TÜV Rheinland é uma garantia de que um monitor atende a padrões rigorosos para proteger seus olhos e proporcionar conforto visual”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: As especificações relacionadas a requisitos ambientais já foram suficientemente estabelecidas considerando o Guia Nacional de Contratações Públicas Sustentáveis e a Portaria SGD nº 2.715/2023. A exigência sugerida pode impactar negativamente na isonomia das especificações e na competitividade do certame – já que nem todos os fabricantes adotam esses padrões.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>		ITEM: Desktop Ultracompacto Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>Inclusão de Especificação</b>	

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Desktop Ultracompacto Padrão

41	TEXTO ORIGINAL:				
	Não há (sugestão de inclusão)				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
	Sugere incluir requisito exigindo que “o dispositivo deve ser resistente a quedas, choques mecânicos, vibrações e a poeira/umidade, através da certificação MIL STD 810”.				
	ANÁLISE TÉCNICA:				
	Não encontramos no mercado brasileiro nenhuma referência à existência de desktops com qualquer nível de certificação MIL-STD-810, ou mesmo certificações similares. Essa certificação é mais comum em notebooks, principalmente naqueles de vocação educacional. A alteração é altamente restritiva à competitividade para esse item (desktop).				
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):				
	<b>Indeferido</b>				
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica
	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade				

## ENCARTE N. AUDIÊNCIA PÚBLICA 04/2024: ANÁLISE CONTRIBUIÇÕES PARA NOTEBOOKS CONVENCIONAIS

Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais						
01	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>			ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-01</b>
	TEXTO ORIGINAL: O equipamento deve possuir formato clamshell e ter chassi construído com estrutura robusta própria para uso corporativo, com tampas e estrutura em material resistente (a exemplo de alumínio, ABS, PC/ABS e plástico ultra resistente), possuir base antiderrapante e dobradiças de alta resistência com suporte à abertura de, no mínimo, 135° (cento e trinta e cinco graus).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Sugerimos a reescrita do texto com a exigência que o equipamento possua certificado militar MIL STD 810H. O certificado militar MIL-STD-810H é uma garantia de durabilidade e confiabilidade para notebooks. Esses testes simulam operações em condições ambientais adversas, como altitude, temperatura e umidade extremas, além de testes físicos de vibração e choque”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação original proposta para as características de robustez do notebook convencional já atende suficientemente suas necessidades considerando a vocação de uso (gestores e equipes pedagógicas). Entendemos que esses equipamentos estarão expostos a considerações de uso menos severas do que em relação aos notebooks educacionais. Portanto, especificamente para esse dispositivo, não vislumbramos a necessidade de exigência de certificação de robustez.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
02	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>			ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-04</b>
	TEXTO ORIGINAL: O chassi deve possuir slot (fenda) de segurança tipo “Kensington” OU “Noble Wedge” OU similar.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere remover o requisito, justificando que “estamos falando de um equipamento móvel, diferente do item desktop, ou seja, este não ficará fixado em um único local, tendo a necessidade do cabo de segurança. Outro ponto a ser ressaltado é que neste item, mais uma vez diferente do item desktop, não é exigido o cabo de segurança como acessório”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A especificação de fenda compatível com travas padrão Kensington, Noble Wedge ou similares reflete uma característica comum nos equipamentos do segmento corporativo e está em conformidade com as previsões contidas nos itens 8.2.2b e 9.3.2d da Portaria SGD nº 2.715/2023, visando proporcionar recurso segurança física do equipamento contra extravio e/ou furto que, por ser atrelado à construção da carcaça, não pode ser adicionado posteriormente. Quanto à trava em si, considerando que a estratégia de uso/alocação estará a cargo de cada contratante, visando não adquirir acessórios que possam ser eventualmente subutilizados, a utilização ou não do recurso se dará a critério de cada ente contratante - incluindo a aquisição do respectivo acessório (cabo de segurança).					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
03	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>			ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-05</b>
	TEXTO ORIGINAL: O equipamento deve possuir peso total (com bateria) de, no máximo, 2 (dois) Kg (excluindo a embalagem).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere a redução do peso máximo admitido para o notebook convencional de 2,0 Kg para 1,55 kg, justificando que “com a grande inovação tecnológica os equipamentos estão cada vez mais finos e leves, deste modo sugerimos ajuste para que os equipamentos possuam peso de no máximo 1.55 Kg. Equipamentos mais leves e finos são mais fáceis de manusear, reduzindo o risco de lesões por esforço repetitivo ou sobrecarga. Isso é especialmente importante em atividades que envolvem movimentação de cargas ou uso prolongado de ferramentas. Além disso os estes equipamentos consomem menos energia para operar, o que pode resultar em economia de recursos e redução de custos”.					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

	ANÁLISE TÉCNICA:						
	A especificação original proposta para o peso do notebook convencional já atende suficientemente suas necessidades considerando a vocação de uso (gestores e equipes pedagógicas). Embora seja desejável adquirir equipamentos com capacidade de mobilidade aprimorada, a alteração poderá impactar negativamente a isonomia da especificação – reduzindo sua competitividade. Nesse caso, lembramos que o requisito determina um parâmetro máximo, podendo os licitantes ofertar livremente dispositivos com peso menor ao máximo estabelecido.						
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
	<b>Indeferido</b>						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		
	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade						
04	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>INTEL</b>		Notebook Padrão		<b>B-09</b>		
	TEXTO ORIGINAL:						
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).						
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:						
	“Gostaríamos de sugerir que façam uso de uma ferramenta de benchmarks baseada em aplicações reais e relevantes para os ambientes onde os equipamentos serão usados, uma vez que comparar as características técnicas dos processadores como forma de inferir desempenho acarreta diversas imprecisões”.						
	ANÁLISE TÉCNICA:						
	Coexistem diversas ferramentas de benchmark de desempenho de processadores, cada uma adotando uma distinta abordagem, sendo que, em geral, todas realizam testes sintéticos de componentes específicos (como, por exemplo, a CPU) usando algoritmos e cenários de teste pré-definidos. Entendemos que essas ferramentas podem ser eficientes para comparativos de forma geral, mas, não como critério técnico de especificação do objeto – para essa finalidade as especificações das características técnicas do processador já são suficientemente claras e objetivas, em harmonia com a Lei e em atenção à Sumula 177/TCU.						
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
	<b>Indeferido</b>						
	<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		
	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade						
05	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>INTEL</b>		Notebook Padrão		<b>B-09</b>		
	TEXTO ORIGINAL:						
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).						
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:						
	“Desde 2020 a Intel não define mais a frequência base de seus processadores móveis, ficando a cargo dos fabricantes essa definição de acordo com toda a solução térmica do sistema. De acordo com a arquitetura dos processadores modernos, essa informação é pouco relevante, uma vez que os ajustes de frequência são dinâmicos e em condições de carga os processadores sempre buscam trabalhar na maior frequência disponível para a situação térmica”.						
	ANÁLISE TÉCNICA:						
	A especificação original do item B-09 apresenta, dentre outros pontos, requisito de frequência mínima do processador. Porém, entendemos que não há prejuízo técnico em substituir tal definição expressa pela exigência genérica de que o processador possua “clock speed configurado de forma aderente aos requisitos mínimos do sistema operacional (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência)”. Tal especificação também será aplicada uniformemente aos requisitos dos processadores para os demais equipamentos.						
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
	<b>Deferido</b>						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		
	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade						
	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>INTEL</b>		Notebook Padrão		<b>B-09</b>		

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

06	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“Entendemos que a especificação de Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 prejudica a comparação, pois os nomes de produto indicam similaridade que novamente traz imprecisão, pois nem sempre se comprova na prática equivalência de desempenho, principalmente quando falamos de produtos mais novos comparados com produtos antigos”.					
	ANÁLISE TÉCNICA:					
A especificação do item é suficientemente clara ao afirmar que serão admitidos processadores de famílias/linhas equivalentes e/ou superiores às famílias citadas – além disso, os levantamentos técnicos comparativos realizados indicam claramente que há convergência de características e especificações entre as famílias de processadores Intel Core i5 e AMD Ryzen 5. Porém, em virtude do deferimento da sugestão de alteração do fabricante Qualcomm, no que se refere à retirada da especificação de multithreading, necessária à garantia da competitividade, sendo essa uma característica tipicamente presente nos processadores Core i5 e Ryzen 5, excluiremos a referência a famílias de processadores, mantendo os demais requisitos aprimorados.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
<b>Indeferido</b>						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica		
				<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		
				<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade		
07	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	INTEL			Notebook Padrão		B-09
	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
“O critério de data de lançamento dos processadores, fixado hoje em Janeiro/2023, traz nova imprecisão que termina por beneficiar a AMD, uma vez que esta segue lançando produtos de linhas de processadores antigas como vimos no ano passado, anunciou uma mudança na sua estrutura de produtos para notebooks, sendo sempre atualizada a data de lançamento dos produtos mesmo que a tecnologia não”.						
ANÁLISE TÉCNICA:						
A especificação do item é suficientemente clara ao afirmar que apenas serão aceitos processadores lançados a partir de janeiro de 2023, não sendo aceitos produtos descontinuados ou em descontinuação – conforme assim exige a Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023. A manifestação não contém embasamento técnico.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
<b>Indeferido</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica		
				<input type="checkbox"/> Benefício para o processo		
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		
				<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade		
08	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	QUALCOMM			Notebook Padrão		B-09
	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
“Concordamos que há a necessidade de uma especificação mínima para garantir o desempenho requerido dos notebooks. Neste contexto, entendemos que o método mais adequado seria a especificação em termos de benchmark ao invés de itens específicos tais como quantidade de threads do notebook”. Sugere também excluir a especificação do número mínimo de threads (tecnologia multithreading).						
ANÁLISE TÉCNICA:						
Coexistem diversas ferramentas de benchmark de desempenho de processadores, cada uma adotando uma distinta abordagem, sendo que, em geral, todas realizam testes sintéticos de componentes específicos (como, por exemplo, a CPU) usando algoritmos e cenários de teste pré-definidos. Entendemos que essas ferramentas podem ser eficientes para comparativos de forma geral, mas, não como critério técnico de especificação do objeto – para essa finalidade as especificações das características técnicas do processador já são suficientemente claras e objetivas, em harmonia com a Lei e em atenção à Sumula 177/TCU. Adicionalmente, conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), considerando o item 5.1.2.2.4 e subitens do ETP, a definição da quantidade de núcleos reais de processamento expressa uma característica técnica essencial do processador. Quanto à tecnologia multithreading, compreendemos que os processadores podem adotar distintas arquiteturas e que no caso da						

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

Qualcomm a arquitetura é orientada a multinúcleos e não a multithreading (como ocorrer no caso dos processadores Intel e AMD, por exemplo). Nesse sentido, visando assegurar a necessária isonomia de condições como fator precípua à garantia da competitividade, entendemos adequado suprimir a exigência de multithreading – mantendo a exigência de multinúcleos.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Parcialmente deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

09	PARTICIPANTE:	ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>	Notebook Padrão	<b>B-09</b>		
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere a alteração da indicação de famílias de processadores para o dispositivo tipo notebook convencional, justificando que “os processadores mais atuais e disponíveis da nova geração para notebooks foram lançados a partir de Janeiro de 2024, sendo a Intel Core Ultra mais atual e da AMD a Série 7000. Deste modo, visando a padronização de equipamentos mais atuais e disponíveis em todo mercado, sugerimos o seguinte ajuste abaixo”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A especificação original proposta para o peso do notebook convencional já atende suficientemente suas necessidades considerando a vocação de uso (gestores e equipes pedagógicas). Embora seja desejável adquirir equipamentos com capacidade de mobilidade aprimorada, a alteração poderá impactar negativamente a isonomia da especificação – reduzindo sua competitividade. Nesse caso, lembramos que o requisito determina um parâmetro máximo, podendo os licitantes ofertar livremente dispositivos com peso menor ao máximo estabelecido.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

10	PARTICIPANTE:	ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>	Notebook Padrão	<b>B-09</b>		
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere a alteração da indicação de famílias de s processadores mais atuais e disponíveis da nova geração para notebooks foram lançados a partir de Janeiro de 2024, sendo a Intel Core Ultra mais atual e da AMD a Série 7000. Deste modo, visando a padronização de equipamentos mais atuais e disponíveis em todo mercado, sugerimos o seguinte ajuste abaixo”.					
ANÁLISE TÉCNICA:					
Em linha com as sugestões dos fabricantes Intel e Qualcomm reavaliamos a indicação de famílias de processadores e optamos por eliminar esse requisito. Por essa razão, não faremos indicação de famílias de processadores.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

11	PARTICIPANTE:	ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	<b>DELL COMPUTADORES</b>	Notebook Padrão	<b>B-09</b>
TEXTO ORIGINAL:			
Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).			



## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere a alteração do corte temporal do limite de fabricação dos processadores jan/23 para jul/23, justificando que “todos os fabricantes já possuem novas linhas de processadores lançados a partir dessa data e que poderão garantir o investimento realizado pelo FNDE, uma vez que processadores lançados a partir de Janeiro/23 já estarão com 2 anos de defasagem na entrega prevista para o ano letivo de 2025”.</p> <p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>Em nossas análises técnicas verificamos que o corte temporal de lançamento adotado (jan/23) oferece bom balanceamento entre idade do processador e isonomia da especificação. Entendemos que eventual alteração dessa especificação pode oferecer risco à isonomia do requisito, prejudicando ou favorecendo determinado fabricante de processadores.</p> <p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Indeferido</b></p>											
<input type="checkbox"/>	Conformidade legal	<input type="checkbox"/>	Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/>	Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/>	Benefício para o processo	<input type="checkbox"/>	Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/>	Impacto na competitividade

12	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>DELL COMPUTADORES</b>			Notebook Padrão		<b>B-09</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	Deve possuir microprocessador físico instalado com tecnologia SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e 12 (doze) threads, classe/plataforma Notebook (Mobile), clock speed nominal 1,0 GHz (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), lançados a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	Sugere inserir a exigência de compatibilidade com sistemas operacionais LINUX: “equipamento deverá possuir certificado Linux de pelo menos uma das distribuições disponíveis em <a href="https://www.linux.org/pages/download/">https://www.linux.org/pages/download/</a> ” – sem apresentar justificativa técnica.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-10</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:					
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Padrão		<b>B-11</b>					
	TEXTO ORIGINAL:										
	O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32/64).										
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:										
	“Apesar de estar mencionado ARM no início do texto, a proposta visa não haver o risco de restringir a possibilidade do processador com arquitetura ARM”.										
13	PARTICIPANTE:										

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

14	TEXTO ORIGINAL:					
	O processador deve possuir memória cache de, no mínimo, 12 MB na camada L3 (ou no somatório das camadas).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“Concordamos que há a necessidade de uma especificação mínima para garantir o desempenho requerido dos notebooks. Neste contexto, entendemos que o método mais adequado seria a especificação em termos de benchmark ao invés de itens específicos tais como quantidade específica de memória cache. Sugerimos suprimir a especificação mínima de memória cache.”					
15	ANÁLISE TÉCNICA:					
	Coexistem diversas ferramentas de benchmark de desempenho para CPUs, cada uma adotando uma distinta abordagem e sendo que, em geral, todas realizam testes sintéticos de componentes usando algoritmos e cenários de teste pré-definidos. Entendemos que esses softwares podem ser úteis para comparativos empíricos, mas não como critério técnico de definição do objeto – para essa finalidade as especificações das características técnicas da CPU já são suficientemente claras e objetivas (vide item 5.1.2.2.2.6 do ETP). Quanto à especificação mínima da memória cache, nas análises comparativas documentadas no ENCARTE E ao ENCARTE L, verificamos que o fabricante possui processadores lançados a partir de jan/2023 com especificação de memória cache superior ao mínimo exigido (12 MB), de modo que entendemos que a exigência não lhe é restritiva – podendo sua sugestão estar mais relacionada à intenção de posicionar comercialmente linhas de produto. Assim, considerando que a especificação original pode ser atendida por modelos de processadores de todos os fabricantes sem restrição indevida e dentro do corte temporal máximo da data de lançamento do processador, não identificamos benefícios em alterá-la.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
	<div>Indeferido</div> <div><div><input type="checkbox"/> Conformidade legal</div><div><input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto</div><div><input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica</div><div><input type="checkbox"/> Benefício para o processo</div><div><input type="checkbox"/> Viabilidade econômica</div><div><input type="checkbox"/> Impacto na competitividade</div></div>					
16	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	QUALCOMM			Notebook Padrão		B-16
	TEXTO ORIGINAL:					
	Memória RAM tipo SDRAM DDR4/LPDDR4, frequência mínima de 3.200MHz (ou 3200 MT/s), no mínimo (admitidas configurações/padrões superiores).					
16	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“Entendemos que a chave seria garantir que o desempenho geral (benchmark) será atendido pelo computador. Nas plataformas de chipset para esta categoria de produto solicitada, nossa implementação por exemplo usa memória de alta velocidade de oito canais – LPDDR4X SDRAM com recursos opcionais de baixo consumo de energia (8 × 16 bits) projetados para um clock de 2,1 GHz de até 32 GB e cache de sistema de 6 MB, que pode ser considerada uma excelente combinação de desempenho e baixo consumo de energia. Do ponto de vista MT/s, temos 2.1GHzx8 que resulta em 16.800 MT/s. Portanto, em vez de definir a frequência, nossa sugestão é especificar o MT/s que é o que entendemos realmente importante para avaliar o desempenho do notebook.”					
	ANÁLISE TÉCNICA:					
	Quanto à especificação mínima de frequência, o texto original já é suficientemente claro ao contemplar tanto os valores em MHz (megahertz) quanto em MT/s (megatransfers) – podendo o requisito ser considerado atendido caso o equipamento atenda ao patamar mínimo em qualquer uma das métricas – não havendo prejuízo algum ao objeto ou à competitividade. Quanto à memória cache, ratificamos que o fabricante possui processadores lançados a partir de jan/2023 com especificação de memória cache superior ao mínimo exigido (12 MB).					
16	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
	<div>Indeferido</div> <div><div><input type="checkbox"/> Conformidade legal</div><div><input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto</div><div><input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica</div><div><input type="checkbox"/> Benefício para o processo</div><div><input type="checkbox"/> Viabilidade econômica</div><div><input type="checkbox"/> Impacto na competitividade</div></div>					
	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	INTEL			Notebook Padrão		B-16
16	TEXTO ORIGINAL:					
	Memória RAM tipo SDRAM DDR4/LPDDR4, frequência mínima de 3.200MHz (ou 3200 MT/s), no mínimo (admitidas configurações/padrões superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“Hoje o padrão de memórias vem rapidamente migrando para o DDR5 por serem mais modernas e apresentarem melhor desempenho”.					
16	ANÁLISE TÉCNICA:					
	A redação original do item B-16 é suficientemente clara ao afirmar que são “admitidas arquiteturas e configurações superiores” ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM (DDR4/LPDDR4). Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores – ainda que essa especificação por si só não seja o principal fator determinante para o desempenho da memória RAM e cientes de que tecnologias mais recentes possuam custo superior. Nos levantamentos técnicos verificamos que os padrões DDR4 e suas variáveis (LPDDR4/4x) ainda são comuns e estão alinhados com o corte					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

temporal para a data mínima de lançamento do processador. Nesse sentido, a alteração proposta tem potencial de impactar negativamente a isonomia da especificação e a competitividade do certame.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
17	PARTICIPANTE: DELL COMPUTADORES			ITEM: Notebook Padrão	ESPECIFICAÇÃO: B-16	
	TEXTO ORIGINAL: Memória RAM tipo SDRAM DDR4/LPDDR4, frequência mínima de 3.200MHz (ou 3200 MT/s), no mínimo (admitidas configurações/padrões superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Hoje o padrão de memórias vem rapidamente migrando para o DDR5 por serem mais modernas e apresentarem melhor desempenho”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A redação original do item B-16 é suficientemente clara ao afirmar que são “admitidas arquiteturas e configurações superiores” ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM (DDR4/LPDDR4). Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores – ainda que essa especificação por si só não seja o principal fator determinante para o desempenho da memória RAM e cientes de que tecnologias mais recentes possam custo superior. Nos levantamentos técnicos verificamos que os padrões DDR4 e suas variáveis (LPDDR4/4x) ainda são comuns e estão alinhados com o corte temporal para a data mínima de lançamento do processador. Nesse sentido, a alteração proposta tem potencial de impactar negativamente a isonomia da especificação e a competitividade do certame.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
18	PARTICIPANTE: LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO			ITEM: Notebook Padrão	ESPECIFICAÇÃO: B-16	
	TEXTO ORIGINAL: Memória RAM tipo SDRAM DDR4/LPDDR4, frequência mínima de 3.200MHz (ou 3200 MT/s), no mínimo (admitidas configurações/padrões superiores).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere alterar o padrão do módulo de memória RAM para DDR5 4.800 MHz, justificando que “os equipamentos da nova geração já estão equipados com a frequência mais atual, padrão DDR5 4800 Mhz. A DDR5 possui uma comunicação em banda ainda mais larga com o processador, o que resulta em transferências de dados mais rápidas. Sua largura de banda pode atingir até 64 GB/s. Além do desempenho superior, a DDR5 também consome menos energia em comparação com a DDR4”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A redação original do item B-16 é suficientemente clara ao afirmar que são “admitidas arquiteturas e configurações superiores” ao padrão mínimo definido para o módulo de memória RAM (DDR4/LPDDR4). Portanto, os licitantes possuem total liberdade para ofertar configurações superiores – ainda que essa especificação por si só não seja o principal fator determinante para o desempenho da memória RAM e cientes de que tecnologias mais recentes podem possuir custo superior. Nos levantamentos técnicos verificamos que os padrões DDR4 e suas variáveis (LPDDR4/4x) ainda são comuns e estão alinhados com as demais características técnicas do processador. Nesse sentido, a alteração proposta tem potencial de impactar negativamente a isonomia da especificação e a competitividade do certame – uma vez que direciona à necessidade de adoção de linhas superiores de processadores.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
19	PARTICIPANTE: LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO			ITEM: Notebook Padrão	ESPECIFICAÇÃO: B-17	
	TEXTO ORIGINAL: Capacidade mínima de 16 GB (no mínimo) em slot único, com capacidade de expansão até 32 GB (dual channel).					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
Sugere ampliar a exigência quanto à capacidade mínima de expansão, passando de 32 GB para 64 GB, justificando que "os equipamentos da nova geração já estão com possibilidade de expansão para até 64GB. Portanto ao exigir que os equipamentos possuam no mínimo 64GB será compatibilizado com o padrão de mercado".					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A redação original da especificação B-17 é suficientemente clara ao afirmar que a patamar definido é o mínimo exigido, tendo os licitantes liberdade para ofertar equipamentos com configuração superior. Ademais, conforme tratado no item 5.1.2.6 do ETP, os valores definidos atendem adequadamente as necessidades técnicas e de negócio. Por fim, destaca-se que a alteração proposta pode impactar negativamente tanto na isonomia quanto na competitividade da especificação – uma vez que direciona à necessidade de adoção de linhas superiores de processadores.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
20	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	TORINO INFORMÁTICA / HP			Notebook Padrão	B-16 e B-17
	TEXTO ORIGINAL:				
	Memória RAM tipo SDRAM DDR4/LPDDR4, frequência mínima de 3.200MHz (ou 3200 MT/s), no mínimo (admitidas configurações/padrões superiores). Capacidade mínima de 16 GB (no mínimo) em slot único, com capacidade de expansão até 32 GB (dual channel).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
	Sugere inserir no requisito B-17 a restrição à oferta de módulo de memória RAM soldado à placa-mãe (memória soldada) – justificando que seria “necessário, no mínimo, 2 slots SODIMM para futuro upgrade, uma vez que o equipamento deverá funcionar perfeitamente por, pelo menos, 4 anos” – além disso, sugere que “quando for instalado módulos idênticos em pares (dois módulos iguais) a tecnologia Dual Channel deverá ser habilitada”.				
	ANÁLISE TÉCNICA:				
A redação original da especificação B-17 é suficientemente clara ao afirmar que a patamar definido é o mínimo exigido, tendo os licitantes liberdade para ofertar equipamentos com configuração superior. Ademais, conforme tratado no item 5.1.2.6 do ETP, os valores definidos atendem adequadamente as necessidades técnicas e de negócio. Por fim, destaca-se que a alteração proposta pode impactar negativamente tanto na isonomia quanto na competitividade da especificação – uma vez que direciona à necessidade de adoção de uma única arquitetura de módulo RAM, em detrimento da opção técnica de expandir as possibilidades de atendimento do requisito também para memórias soldadas sem prejuízo à garantia de adequação à futuras necessidades de capacidade de RAM. Quanto à tecnologia dual channel, temos que, nessa arquitetura, a capacidade mínima de 16GB deve estar presente em slot único e que deve haver slot adicional para expansão até 32 GB (16x2) operando em dual channel (os requisitos foram unificados).					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
Indeferido					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
21	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	DELL COMPUTADORES			Notebook Padrão	B-17
	TEXTO ORIGINAL:				
	Capacidade mínima de 16 GB (no mínimo) em slot único, com capacidade de expansão até 32 GB (dual channel).				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
	Sugere alterar a especificação para “capacidade mínima de 16 GB (no mínimo) em slot único, com capacidade de expansão até 32 GB (dual channel) para equipamentos que possuam 2 slots de memória ou capacidade mínima de 32GB para equipamentos com memória soldada” – justificando que “como foi informado na Audiência Pública, para equipamentos que não possuam 2 slots com expansão para 32GB, a sugestão geral foi que equipamentos com memória soldada deverão vir já em sua capacidade máxima de expansão, ou seja, 32GB”.				
	ANÁLISE TÉCNICA:				
Considerando a alteração para admissibilidade de memória soldada, em virtude de sua arquitetura não possibilitar expansão, a alteração do requisito, inserindo forma alternativa de atendimento, representa benefício para a competitividade sem comprometer as necessidades tecnológicas previstas.					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

22	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	INTEL		Notebook Padrão		B-18
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir unidade de processamento gráfico (GPU) integrada (onboard) com frequência mínima de 1,25 GHz, resolução gráfica mínima de 1920x1080 a 60 Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores e com suporte a alocação e fornecimento de memória mínima de 1 GB. A GPU deve suportar todas as resoluções da tela do dispositivo e possuir drivers compatíveis com o sistema operacional do equipamento.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
"A especificação de frequência mínima de 1.25GHz para as GPU integradas prejudica as ofertas Intel pois não atendemos o requisito".					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A redação original do item B-18 apresenta, dentre outros pontos, requisito de frequência mínima da GPU alinhada ao processador. Uma vez que a especificação de frequência mínima do processador foi eliminada, em virtude do deferimento da Sugestão nº 08, entendemos que, por se tratar de componentes integrados, não há prejuízo técnico em substituir tal definição pela exigência genérica de que a GPU possua "frequência e alocação de memória dinâmica compatíveis com o processador", sem definir uma frequência mínima específica.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

23	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	QUALCOMM		Notebook Padrão		B-18
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir unidade de processamento gráfico (GPU) integrada (onboard) com frequência mínima de 1,25 GHz, resolução gráfica mínima de 1920x1080 a 60 Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores e com suporte a alocação e fornecimento de memória mínima de 1 GB. A GPU deve suportar todas as resoluções da tela do dispositivo e possuir drivers compatíveis com o sistema operacional do equipamento.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
"Ao especificar uma frequência mínima de operação do processador GPU de 1,25GHz, este requerimento restringe a possibilidade de processadores com desempenho de GPU similares, mas com arquitetura diferente do tradicional / historicamente utilizado pela indústria. Para viabilizar mais opções de produtos (tendo em mente o objetivo de não impactar o desempenho da GPU nem a experiência do usuário) sugerimos uma frequência mínima de 540 MHz."					
ANÁLISE TÉCNICA:					
A redação original do item B-18 apresenta, dentre outros pontos, requisito de frequência mínima da GPU alinhada ao processador. Uma vez que a especificação de frequência mínima do processador foi eliminada, em virtude do deferimento da Sugestão nº 08, entendemos que, por se tratar de componentes integrados, não há prejuízo técnico em substituir tal definição pela exigência genérica de que a GPU possua "frequência e alocação de memória dinâmica compatíveis com o processador", sem definir uma frequência mínima específica – conforme já deferido anterioremente.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	
<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo		<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	

24	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	TORINO INFORMÁTICA / HP		Notebook Padrão		B-18
	TEXTO ORIGINAL:				
	Deve possuir unidade de processamento gráfico (GPU) integrada (onboard) com frequência mínima de 1,25 GHz, resolução gráfica mínima de 1920x1080 a 60 Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores e com suporte a alocação e fornecimento de memória mínima de 1 GB. A GPU deve suportar todas as resoluções da tela do dispositivo e possuir drivers compatíveis com o sistema operacional do equipamento.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
Sugere inclusão de requisito à especificação B-18, adicionando que a memória da GPU seja "dinamicamente compartilhada" – justificando que a alteração se dá "para evitar dúvidas com relação a memória de vídeo, uma vez que a GPU é integrada a CPU (on-board)".					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

	ANÁLISE TÉCNICA:				
	Conforme já abordado em sugestões anteriores, a redação original do item B-18 apresenta, dentre outros pontos, requisito de frequência mínima da GPU alinhada ao processador. Uma vez que a especificação de frequência mínima do processador foi eliminada, em virtude do deferimento de sugestão similar, entendemos que, por se tratar de componentes integrados, não há prejuízo técnico em substituir a definição de valor mínimo para memória RAM e/ou capacidade de compartilhamento dinâmico pela exigência genérica de que a GPU possua “frequência e alocação de memória dinâmica compatíveis com o processador”, sem definir uma frequência mínima específica.				
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):				
	Deferido				
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica
	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade				
25	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO			Notebook Padrão	B-20
	TEXTO ORIGINAL:				
	SSD (Solid State Drive) interna, com tecnologia MLC ou TLC (no mínimo, admitidas tecnologias superiores), com utilização de padrão NVMe, interface PCI Express e taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
	Sugere elevar as taxas mínimas de leitura e escrita definidas para o módulo de armazenamento, justificando que "todos os discos padrões do mercado corporativo possuem desempenho superior ao mínimo solicitado, portanto visando a padronização para oferta de discos mais atuais e performáticos sugerimos atualização para as velocidades abaixo"				
	ANÁLISE TÉCNICA:				
	A redação original do item B-20 é suficientemente clara ao afirmar que se trata de as taxas de leitura e escrita são um parâmetro mínimo – tendo os licitantes total liberdade para ofertar produtos com características superiores. Essa especificação está em linha com as demais características técnicas do processador e do próprio módulo de armazenamento, não havendo justificativa técnica plausível para sua alteração. Por fim, destaca-se que a alteração proposta pode impactar negativamente tanto na isonomia quanto na competitividade da especificação – uma vez que direciona à necessidade de adoção de linhas superiores de processadores				
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):				
	Indeferido				
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica
	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade				
26	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	QUALCOMM			Notebook Padrão	B-20
	TEXTO ORIGINAL:				
	SSD (Solid State Drive) interna, com tecnologia MLC ou TLC (no mínimo, admitidas tecnologias superiores), com utilização de padrão NVMe, interface PCI Express e taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:				
	“Existem algumas variantes de tecnologia de memória, além do SSD, como UFS e eMMC, que são amplamente utilizadas em soluções móveis, presentes em notebooks”.				
	ANÁLISE TÉCNICA:				
	Essa sugestão está em linha com a Recomendação nº 02 contida na Nota de Auditoria nº 1533247/0/CGU. De modo que, considerando o exposto no item 5.1.2.7 do ETP, foram reavaliadas e redefinidas as especificações para a tipologia de armazenamento dos notebooks convencionais passando a admitir tanto as configurações SSD quanto UFS e eMMC. O objetivo da alteração é potencializar a competitividade do certame, uma vez que não há variação significativa em termos de eficiência e desempenho das diversas tipologias de armazenamento para a aplicação prevista para os notebooks convencionais – sendo que, como vantagem, as tecnologias eMMC e UFS tendem a possibilitar maior compactação da estrutura física dos dispositivos, reduzindo seu peso e ampliando sua mobilidade.				
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):				
	Deferido				
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica
	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade				
27	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:
	DELL COMPUTADORES			Notebook Padrão	B-20 / B-21
	TEXTO ORIGINAL:				
	SSD (Solid State Drive) interna, com tecnologia MLC ou TLC (no mínimo, admitidas tecnologias superiores), com utilização de padrão NVMe, interface PCI Express e taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.				

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

Capacidade nominal de armazenamento de 256 GB NVMe SSD, no mínimo OU armazenamento UFS/eMMC integrado com capacidade e desempenho equivalentes.

### CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere restringir o padrão do módulo de armazenamento para SSD NVMe justificando que “como os equipamentos são para uso corporativo, os discos SSD trarão melhor desempenho para as atividades diárias e uso de aplicativos. As tecnologias UFS e eMMC são ultrapassadas e mais lentas que a NVMe MLC/TLC, o que poderá trazer lentidão e problemas no uso de máquinas para os setores administrativos, que requerem equipamentos que suportem pacote Office, ferramentas internas, entre outras”.

### ANÁLISE TÉCNICA:

Essa alteração confronta com a Recomendação nº 02 contida na Nota de Auditoria nº 1533247/0/CGU e com as necessidades tecnológicas abordadas no item 5.1.2.7 do ETP, onde entendemos que as necessidades de negócio e tecnológicas são plenamente compatíveis com a oferta tanto de configurações SSD quanto UFS e eMMC. Essa definição tem por objetivo potencializar a competitividade do certame, uma vez que não há variação significativa em termos de eficiência e desempenho das diversas tipologias de armazenamento para a aplicação prevista para os notebooks convencionais – sendo que, como vantagem, as tecnologias eMMC e UFS tendem a possibilitar maior compactação da estrutura física dos dispositivos, reduzindo seu peso e ampliando sua mobilidade.

### DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

☐ Conformidade legal ☐ Impacto sobre o objeto ☒ Justificativa técnica ☐ Benefício para o processo ☐ Viabilidade econômica ☐ Impacto na competitividade

28

### PARTICIPANTE:

**DELL COMPUTADORES**

### ITEM:

Notebook Padrão

### ESPECIFICAÇÃO:

**B-23**

### TEXTO ORIGINAL:

Deve suportar Módulo de Plataforma Confiável (TPM), versão 2.0 ou superior/equivalente, sendo aceitas as formas de implementação do tipo discreta, integrada e de firmware.

### CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere inclusão de exigência de que o chipset possua módulo TPM somente na “forma de implementação do tipo integrada” e possua “sistema de detecção de intrusão de chassis”, justificando que “Chip TPM integrado trará maior segurança cibernética. Chip TPM discreto ou firmware podem trazer diversas vulnerabilidades para os órgãos, como ataques através de malwares e ransomwares. Detecção de intrusão dos chassis (assim como solicitado no desktop institucional), trará segurança e evitará furtos de componentes”.

### ANÁLISE TÉCNICA:

Quanto à forma de implementação do módulo TPM, alteração confronta o disposto na Portaria SGD nº 2.715/2023. Quanto à exigência de sistema de intrusão de chassis, é necessário registrar que tal característica é incomum para equipamentos do tipo notebook, sendo comum em desktops. Entendemos que ambas as alterações ferem a isonomia da especificação e representam risco à competitividade.

### DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**

☒ Conformidade legal ☐ Impacto sobre o objeto ☒ Justificativa técnica ☐ Benefício para o processo ☐ Viabilidade econômica ☒ Impacto na competitividade

29

### PARTICIPANTE:

**TORINO INFORMÁTICA / HP**

### ITEM:

Notebook Padrão

### ESPECIFICAÇÃO:

**B-29**

### TEXTO ORIGINAL:

Deve possuir, no mínimo, 03 (três) portas de conexão tipo USB, podendo ser: (a) 2 (duas) portas USB-A 3.0 (padrão) ou superior + 1 (uma) porta USB-C 3.1 Gen2 (ou superior) energizada com suporte a transferência de dados; (b) 1 (uma) porta USB-A 3.0 (padrão) ou superior + 2 (duas) portas USB-C 3.1 Gen2 (ou superior).

### CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:

Sugere alterar o número mínimo de portas USB, de 3 para 4, justificando que a alteração visa “prover maior quantidade de portas USB, para que o usuário não necessite de hubs USB para conectar os seus periféricos do dia a dia”. Também sugere especificar que a porta USB-C possua “tecnologia para suportar dados, vídeo e receber alimentação para carga da bateria”.

### ANÁLISE TÉCNICA:

A especificação de que as portas USB-C devam ser compatíveis com dados, vídeo e energia já estava relacionada na nota de rodapé (adicionamos o requisito à redação do requisito). A quantidade de portas refere-se apenas ao mínimo exigido, podendo o licitante ofertar quantidade maior de portas – sem prejuízo ao atendimento do requisito.

### DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):

**Indeferido**



## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
--	---	---	---	--	--	---

30	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>			ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-34</b>
	TEXTO ORIGINAL:					
	WLAN: o dispositivo deve possuir controladora integrada de rede wireless (placa de rede) IEEE 802.11ax (WiFi 6), retrocompatível com os padrões IEEE 802.11 a/b/g/n/ac (dual band)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Sugerimos a alteração para o novo padrão de rede wireless. O Wi-Fi 6E é uma evolução do padrão IEEE 802.11ax para redes sem fio. O Wi-Fi 6E opera nas frequências de 2,4 GHz, 5 GHz e 6 GHz, permitindo taxas de transferência de dados maiores <sup>1</sup> . Isso significa que você pode desfrutar de conexões mais rápidas e eficientes. A adição da faixa de 6 GHz reduz a probabilidade de congestionamento de rede, proporcionando uma experiência mais estável e confiável. Além disso os dispositivos com Wi-Fi 6E oferecem maior segurança, permitindo a partilha de arquivos com informação sensível sem riscos desnecessários”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: As necessidades de compatibilidade a padrões mínimos de conectividade foram objeto de análise técnica, conforme item 5.1.2.9 do ETP, sendo que os padrões adotados atendem satisfatoriamente às necessidades técnicas e de negócio – não havendo justificativa para sua alteração. Além disso, entendemos que a proposta impacta negativamente a isonomia e a competitividade da especificação – direcionando-a para adoção placas de rede ainda não largamente utilizadas pelo mercado.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

31	PARTICIPANTE: <b>DELL COMPUTADORES</b>			ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-35</b>
	TEXTO ORIGINAL:					
	LAN: o dispositivo deve ser compatível com rede Ethernet IEEE 802.3, padrão Fast-Ethernet (100BASE-TX) com suporte a Gigabit Ethernet (1000BASE-T), no mínimo, admitido tanto o fornecimento de placa de rede interna como adaptador externo tipo plug-and-play (via porta USB Ethernet).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere excluir a aceitação de “adaptador externo tipo plug-and-play (via porta USB Ethernet)” para atendimento do requisito de compatibilidade com conectividade LAN, justificando que “porta LAN integrada trás maior velocidade (pois não depende de barramentos USB) e segurança (subtração) e reduz custos de administração de tombamento e inventário. Manter o padrão Gigabit Ethernet não trará custos adicionais e facilitará a introdução do padrão futuramente nas Secretarias e Órgãos que ainda não possuem essa velocidade. Manter em 100B-TX trará prejuízos futuros ao FNDE.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Entendemos que a conectividade LAN não é um requisito crítico para dispositivos móveis, porém, visando sua adequação aos diversos cenários de uso, é necessário ofertá-la em algum formato – tendo os fabricantes autonomia para definir entre a placa integrado ou o adaptador externo. Assim, tanto no que se refere à forma de implementação quanto aos padrões exigidos, o requisito reflete o melhor balanço entre a necessidade técnica/negocial e a isonomia, assegurando as melhores condições de competitividade para o objeto.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

32	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>			ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-36</b>
	TEXTO ORIGINAL:					
	Bluetooth: o dispositivo deve possuir conectividade padrão Bluetooth 4.0 (ou superior) com suporte a headset estéreo, no mínimo.					
CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere alterar a definição da versão Bluetooth para 5.0 – justificando que “como hoje a tecnologia Bluetooth está na mesma placa do WiFi, a versão que todos já utilizam é no mínimo 5.0, garantindo maior						

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

performance e segurança na comunicação”.					
ANÁLISE TÉCNICA: O padrão Bluetooth 5.0 foi lançado em 2016, apresentando ganhos significativos em termos de taxas e alcance de transmissão em relação à versão 4.0 (de 2009). Nessa linha, considerando que as placas com conectividade WiFi-6 (IEEE 802.11ax) foram lançadas a partir de 2019 e que a linha de corte para os processadores é jan/2023, nos parece plausível alinhar temporalmente esses requisitos alterando o padrão mínimo de 4.0 para 5.0. Além disso, entendemos como ganho técnico a possibilidade de mitigar o risco de que, com a especificação anterior, fossem fornecidos componentes antigos eventualmente estocados.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
PARTICIPANTE: <b>33 TORINO INFORMÁTICA / HP</b>			ITEM: Notebook Padrão	ESPECIFICAÇÃO: <b>B-37</b>	
TEXTO ORIGINAL: Deve possuir teclado integrado padrão ABNT2 (em português do Brasil), teclas com impressão do tipo permanente (resistentes ao desgaste), retro iluminado, resistente a derramamento de líquidos (comprovável através de laudo emitido por laboratório credenciado/acreditado pelo INMETRO e/ou através de certificações técnicas compatíveis).					
CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Para gerar maior economicidade no processo, solicitamos a exclusão do recurso de retro iluminação, pois apenas nos modelos mais caros possuem este tipo de teclado. Subtrair este recurso não interfere na funcionalidade e performance do equipamento”.					
ANÁLISE TÉCNICA: A funcionalidade de teclado retro iluminado é especialmente útil em ambientes com baixa luminosidade – tornando sua experiência de uso mais amigável ao usuário. Nesse sentido, visando manter os níveis de usabilidade do dispositivo, entendemos que a justificativa para exclusão não é plausível.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
PARTICIPANTE: <b>34 TORINO INFORMÁTICA / HP</b>			ITEM: Notebook Padrão	ESPECIFICAÇÃO: <b>B-37</b>	
TEXTO ORIGINAL: Deve possuir teclado integrado padrão ABNT2 (em português do Brasil), teclas com impressão do tipo permanente (resistentes ao desgaste), retro iluminado, resistente a derramamento de líquidos (comprovável através de laudo emitido por laboratório credenciado/acreditado pelo INMETRO e/ou através de certificações técnicas compatíveis).					
CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere excluir a exigência de teclado resistente a derramamento de líquidos, justificando desconhecer “a existência de um teste de laboratório para certificar quantos mililitros de líquido podem ser derramados no teclado sem causar dano ao mesmo. Desta forma, para gerar maior concorrência, a comprovação de que o teclado é resistente a respingo de líquidos poderia ser feita via declaração do fabricante do equipamento?”.					
ANÁLISE TÉCNICA: Os equipamentos que possuem teclado resistente a derramamento, usualmente, possuem certificação MIL-STD-810 e/ou certificação IP-53. Como afastamos a possibilidade de exigência da certificação MIL-STD para esse item, considerando a necessidade de manter a isonomia e a uniformidade das especificações, entendemos adequado excluir a exigência de certificação para teclado resistente a líquidos.					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):					
<b>Deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>			ITEM: Notebook Padrão	ESPECIFICAÇÃO: <b>B-38</b>	

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

35	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir WEBCAM frontal integrada para captura de imagens em alta resolução (HD), com, no mínimo, 720p de resolução (desejável possuir cortina de privacidade – obturador).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	“Para a webcam integrada sugerimos a atualização da tecnologia mais atual e disponível para todo o mercado, a tecnologia FULL HD e exigindo que a cortina de privacidade seja obrigatória, visando a segurança com o travamento físico”.					
	ANÁLISE TÉCNICA:					
A redação original do item B-20 é suficientemente clara ao afirmar que o requisito de resolução é o parâmetro mínimo aceitável – tendo os licitantes total liberdade para ofertar produtos com características superiores. Além disso, considerando que a webcam é integrada ao notebook, entendemos que a proposta impacta negativamente a isonomia e a competitividade da especificação – podendo restringir a participação de dispositivos que possuam webcams com resoluções menores e/ou cujas webcams não possuam obturador nativo.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
36	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	DELL COMPUTADORES			Notebook Padrão	B-38	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Deve possuir WEBCAM frontal integrada para captura de imagens em alta resolução (HD), com, no mínimo, 720p de resolução (desejável possuir cortina de privacidade – obturador).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
Sugere inclusão da exigência obrigatória de webcam “com cortina de privacidade”, justificando que proporciona “segurança do usuário seguindo a LGPD 13.709/2018”.						
ANÁLISE TÉCNICA:						
A redação original do item B-20 é suficientemente clara ao afirmar que o requisito de resolução é o parâmetro mínimo aceitável – tendo os licitantes total liberdade para ofertar produtos com características superiores. Além disso, considerando que a webcam é integrada ao notebook, entendemos que a proposta impacta negativamente a isonomia e a competitividade da especificação – podendo restringir a participação de dispositivos webcams não possuam obturador nativo – já que esse não é acessório totalmente padronizado no mercado.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
37	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	TORINO INFORMÁTICA / HP			Notebook Padrão	B-40	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Tela/display tipo LED (LEC-TFT, LED-IPS, LED Slim), ou tecnologia superior, com tamanho de, no mínimo, 14” (polegadas) e, no máximo 15,6” (polegadas), tipo widescreen (16:9 ou 16:10), com tecnologia antirreflexiva e resolução 1.920x1.080 HD de alta definição (no mínimo).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
Sugere retificar a nomenclatura da resolução da tela, especificada em 1.920x1.080 pixels, de HD para FHD – justificando se tratar de “uma correção na digitação do texto”.						
ANÁLISE TÉCNICA:						
De fato, a resolução 1.920x1.080 pixels se refere ao padrão Full High Definition (FHD) e não ao padrão High Definition (HD).						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Deferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
38	PARTICIPANTE:			ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:	
	TORINO INFORMÁTICA / HP			Notebook Padrão	B-41	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Bateria interna/integrada de Polímero de Lítio (LiPo), Íons de Lítio (Li-Ion) ou tecnologia superior, de alta durabilidade (mínimo 6h de duração em condições normais de uso, considerando a utilização de recursos de produtividade e					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

	navegação).
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere alterar a especificação mínima da bateria de 6h para 8h – justificando que a alteração visa “garantir equipamentos com bateria de boa qualidade e garantir para o usuário uma maior autonomia sem depender da rede elétrica”. Além disso, sugere exigência do teste Babco MobileMark 25 como meio de comprovação da autonomia.
	ANÁLISE TÉCNICA: O requisito original de autonomia mínima da bateria atende satisfatoriamente as necessidades técnicas e de negócio do projeto – tendo os licitantes liberdade para ofertar dispositivo com maior autonomia. Quanto à adoção do teste Babco MobileMark 25 (versão mais recente), esclarecemos que o FNDE recebeu uma licença do respectivo software e já pretendia aplicá-lo na fase de testes de qualidade, mas não como especificação técnica.
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal <input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto <input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica <input type="checkbox"/> Benefício para o processo <input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
39	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b> ITEM: Notebook Padrão ESPECIFICAÇÃO: <b>B-41</b> TEXTO ORIGINAL: Bateria interna/integrada de Polímero de Lítio (LiPo), Íons de Lítio (Li-Ion) ou tecnologia superior, de alta durabilidade (mínimo 6h de duração em condições normais de uso, considerando a utilização de recursos de produtividade e navegação). CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Sugerimos a padronização das baterias com no mínimo 47Wh, garantindo assim a alta durabilidade exigida”. ANÁLISE TÉCNICA: As características técnicas da bateria foram fixadas a partir de um amplo levantamento de mercado (vide item 14.3 do ETP). Entendemos que a proposta impacta negativamente a isonomia e a competitividade da especificação – podendo restringir a participação de dispositivos que possuam baterias com potências inferiores a 47 Wh e que, ainda assim, atendam ao requisito mínimo de autonomia. DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal <input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto <input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica <input type="checkbox"/> Benefício para o processo <input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
40	PARTICIPANTE: <b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b> ITEM: Notebook Padrão ESPECIFICAÇÃO: <b>B-44</b> TEXTO ORIGINAL: Cada conjunto deverá ser entregue acompanhando de (a) 01 (uma) MALETA PARA TRANSPORTE E (b) 01 (um) MOUSE ÓPTICO sem fio E (c) 01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play) – todos totalmente compatíveis com as dimensões e os padrões de hardware e software do dispositivo. CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Para o HEADSET sugerimos acrescentar que o mesmo possua cancelamento de ruído, bloqueando o barulho do ambiente, oferecendo uma experiência confortável quando estiverem realizando conferência virtual”. ANÁLISE TÉCNICA: Por tratar-se de um acessório que pode ser especificado e fornecido de maneira independente do dispositivo principal (notebook), entendemos haver benefício para a qualidade do item a inclusão do requisito de funcionalidade de cancelamento de ruído. Não identificados prejuízos à isonomia e/ou à competitividade em virtude dessa alteração. Excluímos a possibilidade de interface combo por incompatibilidade com a funcionalidade de cancelamento de ruído. DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Parcialmente deferido</b>
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal <input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto <input type="checkbox"/> Justificativa técnica <input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo <input type="checkbox"/> Viabilidade econômica <input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

41	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>		ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-44</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Cada conjunto deverá ser entregue acompanhando de (a) 01 (uma) MALETA PARA TRANSPORTE E (b) 01 (um) MOUSE ÓPTICO sem fio E (c) 01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play) – todos totalmente compatíveis com as dimensões e os padrões de hardware e software do dispositivo.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere acrescentar requisito de que o HEADSET seja “com fio e conexão USB” além de “botões de controle de volume, atendimento de chamada e mute, além de cancelamento de ruído. O headset deve possuir certificado Microsoft Teams”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Por tratar-se de um acessório que pode ser especificado e fornecido de maneira independente do dispositivo principal (notebook), entendemos haver benefício para a qualidade do item a inclusão do requisito de funcionalidade de cancelamento de ruído. Não identificados prejuízos à isonomia e/ou à competitividade em virtude dessa alteração. Excluímos a possibilidade de interface combo por incompatibilidade com a funcionalidade de cancelamento de ruído.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
42	PARTICIPANTE: <b>DELL COMPUTADORES</b>		ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-44</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Cada conjunto deverá ser entregue acompanhando de (a) 01 (uma) MALETA PARA TRANSPORTE E (b) 01 (um) MOUSE ÓPTICO sem fio E (c) 01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play) – todos totalmente compatíveis com as dimensões e os padrões de hardware e software do dispositivo.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere acrescentar requisito de que o HEADSET tenha conectividade Bluetooth e possua certificações “Teams e Zoom”, justificando que essas exigências “trarão produtos de maior qualidade e durabilidade”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Entendemos que a exigência de certificações emitidas por plataformas de webconferência tem caráter restritivo e podem comprometer a isonomia da especificação, uma vez que nem todos os modelos/fabricantes possuem tais certificações. Quanto à conectividade Bluetooth, o requisito já estava previsto na redação original.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
43	PARTICIPANTE: <b>POSITIVO TECNOLOGIA</b>		ITEM: Notebook Padrão		ESPECIFICAÇÃO: <b>B-44</b>	
	TEXTO ORIGINAL: Cada conjunto deverá ser entregue acompanhando de (a) 01 (uma) MALETA PARA TRANSPORTE E (b) 01 (um) MOUSE ÓPTICO sem fio E (c) 01 (um) HEADSET estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, preferencialmente, com conectividade via Bluetooth ou combo (plug-and-play) – todos totalmente compatíveis com as dimensões e os padrões de hardware e software do dispositivo.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere segregar a aquisição do kit de acessórios em itens separados do desktop, justificando que “ao se ofertar os periféricos juntos ao microcomputador, observa-se que será realizada uma revenda nos acessórios (nem todos os fabricantes de computadores fabricam acessórios), impactando diretamente o valor da solução (bitributação, custos de fretes para consolidação do conjunto etc.). O impacto irá prejudicar a economicidade do projeto, e, para evitar tal impacto sugere-se que o kit em questão seja adquirido em item apartado, ou seja, efetuar a aquisição de headset e webcam em itens separados do item do desktop”. Acrescenta que “a segregação dos acessórios do equipamento microcomputador irá permitir que os usuários finais definam quais itens precisam adquirir, conforme apresentado na audiência pública, não é garantido que todos os beneficiários possuam acesso à internet, desta forma, a aquisição do acessório seria um opcional para estes. Também permitirá a disputa de um número maior de participantes na licitação, fabricantes de acessórios, como: Logitech, Jabra, Poly, Agem, entre outros, poderão participar de forma competitiva pois não precisarão entregar os microcomputadores. Outro fator relevante para realizar o processo de aquisição dos acessórios em itens a parte do equipamento principal, é quanto ao extravio dos acessórios e em ocasiões em que houver mal uso do acessório (não coberto					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Convencionais

pela garantia), não possuindo assim uma ATA disponível para aquisição apenas de acessórios”.					
ANÁLISE TÉCNICA: A composição do item está em estrita harmonia com as recomendações contidas na alínea "b" do item 8.2.2 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 - não havendo na descrição dos acessórios nenhum item que ultrapasse o conceito de "solução de estação de trabalho".					
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

44	PARTICIPANTE:	ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>	Notebook Padrão	<b>B-48</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Certificação EPEAT (Eletronic Product Environmental Assessment Tool) OU Certificação EnergyStar 5.0 OU Rótulo Ecológico de acordo com as normas Brasileiras ABNT NBR ISO 14020 e ABNT NBR ISO 14024 OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo.				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere acrescentar exigência de certificação EPEAT nível Gold ou EnergyStar nível 5.0.				
	ANÁLISE TÉCNICA: Os requisitos ambientais integram parte importante dos elementos mínimos a serem especificados nas compras de TIC. As regras mínimas aplicáveis já foram devidamente consideradas na elaboração dos requisitos – conforme constante na Portaria SGD nº 2715/2023 e no Guia Nacional de Compras Públicas Sustentáveis. Entendemos que a proposição não agrega benefício ao objeto e tem potencial de ferir a isonomia das especificações.				
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

45	PARTICIPANTE:	ITEM:	ESPECIFICAÇÃO:		
	<b>LÍDER NOTEBOOKS / LENOVO</b>	Notebook Padrão	<b>Inclusão de especificação</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Não há (sugestão de inclusão)				
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere acrescentar requisito de que o módulo de armazenamento (item B-20) seja compatível com a instalação de pelo menos 2 discos de armazenamento do tipo M.2. Justificando que “a capacidade de futuramente poder instalar dois discos M.2 em notebooks proporciona mais espaço, melhor desempenho e opções de configuração versáteis”.				
	ANÁLISE TÉCNICA: As necessidades de espaço de armazenamento foram tratadas no item 5.1.2.8 do ETP, sendo que as especificações adotadas atendem satisfatoriamente as necessidades técnicas e de negócio. Por outro lado, a inclusão da exigência proposta está em conflito com a alteração deferida de admissão dos padrões de armazenamento eMMC e UFS, que são módulos diretamente integrados à placa-mãe e não utilizam interfaces de conexão tipo M.2/SATA. Portanto, a proposta impacta negativamente a isonomia e a competitividade da especificação – direcionando-a para adoção de discos tipo SSD.				
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## ENCARTE O. AUDIÊNCIA PÚBLICA 04/2024: ANÁLISE CONTRIBUIÇÕES PARA NOTEBOOKS EDUCACIONAIS

Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais								
01	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>			ITEM: Notebook Educacional		ESPECIFICAÇÃO: <b>C-10</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Deve suportar Módulo de Plataforma Confiável (TPM), versão 2.0 (ou superior) OU solução equivalente - aceitas as formas de implementação do tipo discreta, integrada e de firmware.							
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere incluir nominalmente o padrão TITAN-C como alternativa ao padrão TPM (Trusted Platform Module)- justificando que a alteração se dá “para evitar dúvidas com relação ao chip de segurança” incluindo “a tecnologia ou chip de segurança utilizado em equipamentos com Chrome OS (Google) o chip de segurança, Titan C desenvolvido pela próprio Google.”.							
	ANÁLISE TÉCNICA: Embora a redação original seja clara ao afirmar que podem ser ofertados padrões equivalentes (caso do TITAN-C), entendemos haver benefício em designar nominalmente esse padrão como alternativa. A exigência de chip de segurança está em harmonia com o disposto no item 8.6.8 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023.							
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Deferido</b>							
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
02	PARTICIPANTE: <b>SIMPRESS / HP</b>			ITEM: Notebook Educacional		ESPECIFICAÇÃO: <b>C-12</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Quantidade mínima de núcleos físicos e threads: 04 núcleos e 04 threads.							
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Sugerimos a adoção dos CPUs Dual Core contemplando as versões que executam completamente 2 tarefas em 2 aplicações simultâneas nos dispositivos para os seis lotes de Laptops Educacionais do projeto. Esta recomendação se fundamenta na viabilidade econômica, no equilíbrio entre desempenho e custo, e na durabilidade esperada dos dispositivos. Tal abordagem visa otimizar os recursos públicos, garantindo dispositivos adequados que assegurarão a eficácia e longevidade do projeto educacional”. Em 26/08/24, o participante complementou sua sugestão acrescentando que “levando em consideração que Chromebooks possuem sistema ChromeOS, onde as aplicações são processadas em ambientes web, é padrão de mercado que, nesta linha de produtos, visando melhoria nos custos destes, os processadores são de baixa capacidade, haja vista que este componente, neste tipo de equipamento, é crucial apenas para realizar tarefas dos sistema, e não das aplicações que serão utilizadas pelo mesmo, tendo isso em vista, entendemos que, não trazendo nenhum prejuízo aos usuários finais (alunos, dos quais não utilizarão aplicações com alto nível de complexidade), processadores dual-core serão suficientes para uma boa experiência e melhor custo-benefício ao Estado [...]”.							
	ANÁLISE TÉCNICA: Conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), considerando o item 5.1.2.2.4 do ETP, os processadores dual-core possuem <u>desempenho significativamente inferior</u> aos processadores quad-core, já sendo considerados defasados e tidos comumente como produtos de linhas descontinuadas ou em descontinuação (exemplo: o processador Intel N4020 dual-core, foi descontinuado pelo fabricante em 2023). Além disso, atualmente, a <u>maioria dos dispositivos educacionais já são equipados com gerações mais recentes de processadores com quatro núcleos ou mais</u> (exemplos: Intel N100/N200 (quad-core), Snapdragon 8c (octa-core), MediaTek Kompanio (octa-core) e AMD 5425c (quad-core). Considerando a justificativa apresentada, entendemos que a sugestão possa ter maior relação com o posicionamento comercial de linhas de produto e/ou aproveitando de estoques de processadores de linhas antigas do que à eventual restrição ou vantagem econômica e/ou tecnológica. Portanto, considerando a necessária manutenção da garantia de que os equipamentos permaneçam adequados à tarefa durante todo seu ciclo de vida, entendemos inadequada a alteração proposta – com risco de expor os dispositivos à obsolescência tecnológica em tempo menor do que aquele previsto em seu ciclo de vida – além do risco de aquisição de dispositivos com componentes defasados que entrarão inevitavelmente em end-of-life num período de tempo mais curto do que aqueles especificados na proposta original.							
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>							
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
	PARTICIPANTE: <b>SAMSUNG</b>			ITEM: Notebook Educacional		ESPECIFICAÇÃO: <b>C-12</b>		



## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais

03	TEXTO ORIGINAL:											
	Quantidade mínima de núcleos físicos e threads: 04 núcleos e 04 threads.											
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:											
	<p>“Os fabricantes de Notebooks e Chromebooks precisam considerar na arquitetura dos projetos técnicos centenas de componentes de terceiros, e um dos elementos fundamentais é a CPU. Os grandes fornecedores de processadores tais como Intel, AMD, Mediatek entre outros trabalham com processadores “Dual Core” homologados pelos sistemas operacionais em questão no Termo de Referência Windows e Chrome OS. A indústria tem acesso a estes CPUs e ainda não há uma previsão de descontinuidade de processadores “Dual Core”.</p>											
	ANÁLISE TÉCNICA:											
	<p>Conforme análises comparativas realizadas (documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L), considerando o item 5.1.2.2.4 do ETP, os processadores dual-core possuem desempenho inferior aos processadores quad-core, já sendo considerados defasados e tidos comumente como produtos de linhas descontinuadas ou em descontinuação (exemplo: o processador Intel N4020 dual-core, foi descontinuado pelo fabricante em 2023). Além disso, atualmente, a maioria dos dispositivos educacionais já são equipados com gerações mais recentes de processadores com quatro núcleos ou mais (exemplos: Intel N100/N200 quad-core, Snapdragon 8c octa-core, MediaTek Kompanio octa-core e AMD 5425c quad-core). Considerando a justificativa apresentada, entendemos ter maior relação com o posicionamento de linhas de produto do que da disponibilidade ou vantagem da tecnologia. Portanto, considerando a manutenção da garantia de que os equipamentos permaneçam adequados à tarefa durante todo seu ciclo de vida, entendemos inadequada a alteração proposta – com risco de expor os dispositivos à obsolescência tecnológica em tempo menor do que aquele previsto em seu ciclo de vida.</p>											
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):											
	<p><b>Indeferido</b></p> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Conformidade legal</td> <td><input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica</td> <td><input type="checkbox"/> Impacto na competitividade</td> </tr> </table>						<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input checked="" type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade							
04	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:						
	<b>POSITIVO TECNOLOGIA</b>			Notebook Educacional		<b>C-12</b>						
	TEXTO ORIGINAL:											
	Quantidade mínima de núcleos físicos e threads: 04 núcleos e 04 threads.											
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:											
	<p>Registra concordância com a especificação de número mínimo de cores e threads especificados para o processador (4 núcleos e 4 threads), justificando que “as exigências técnicas apresentadas estão em acordo com as necessidades apresentadas, bem como, estão em discussão a muito tempo por esta instituição, ou seja, não é surpresa ao mercado os requisitos exigidos. Indagados quanto a quantidade de núcleos dos processadores, esclarecemos que os principais fabricantes mundiais (Intel e AMD) possuem solução que satisfazem as exigências apresentadas, sem apresentar qualquer ônus a plataforma (sem a necessidade de mudar a placa mãe)”. Acrescenta que “reduzir a quantidade de núcleos irá trazer um impacto direto na performance do equipamento, reduzindo o tempo de vida dos equipamentos visto que estes se tornaram obsoletos pela performance a ser entregue ao longo dos anos. Sabemos que os equipamentos solicitados são utilizados, muitas vezes, por mais de 5 anos e limitar a performance do equipamento irá reduzir a capacidade de prover as soluções pedagógicas por mais tempo”. “Ao exposto e pela experiência que este fabricante possui nos projetos educacionais do FNDE e MEC, em se tratando da longevidade dos equipamentos a serem entregues, considerando que estes poderão perdurar por mais de 5 anos (em uso), sugere-se que devem ser mantidos a quantidade de núcleos já exigido na especificação técnica [...] Mantendo a especificação atual, o processo segue sem a necessidade de cotações adicionais, questionamentos adicionais e será adquirida solução capaz de executar diversas tarefas simultaneamente (principalmente com o uso do software educacional exigido no “Apêndice E”), com maior durabilidade e com arquitetura mais moderna”.</p>											
	ANÁLISE TÉCNICA:											
	<p>A manifestação reforça nossas conclusões técnicas de que a quantidade de núcleos e threads definida originalmente pode ser atendida pelo mercado de forma isonômica e altamente competitiva – garantindo o atendimento satisfatório às necessidades de negócio previstas e à vida útil do dispositivo.</p>											
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):											
	<b>Não se aplica</b>											
	<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Conformidade legal</td> <td><input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto</td> <td><input type="checkbox"/> Justificativa técnica</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo</td> <td><input type="checkbox"/> Viabilidade econômica</td> <td><input type="checkbox"/> Impacto na competitividade</td> </tr> </table>						<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade						
05	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:						
	<b>QUALCOMM</b>			Notebook Educacional		<b>C-14</b>						
	TEXTO ORIGINAL:											
	Memória cache mínima exigida, podendo ser na camada L3 ou no somatório das camadas L1, L2 e L3: 4 MB											

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais

CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:							
“Concordamos que há a necessidade de uma especificação mínima para garantir o desempenho requerido dos notebooks. Neste contexto, entendemos que o método mais adequado seria a especificação em termos de benchmark ao invés de itens específicos tais como quantidade específica de memória cache.”							
ANÁLISE TÉCNICA:							
Existem diversas ferramentas de benchmark de desempenho de CPUs, cada uma adotando uma distinta abordagem, sendo que, em geral, todas realizam testes sintéticos usando algoritmos e cenários de teste pré-definidos. Entendemos que esses softwares podem ser úteis para comparativos empíricos, mas, não como critério técnico de definição do objeto – para essa finalidade as especificações das características técnicas da CPU já são suficientemente claras e objetivas (vide item 5.1.2.2.2.6 do ETP). Quanto à especificação mínima de capacidade de memória cache, entendemos que, considerando o item 5.1.2.2.6 do ETP, a definição da quantidade de núcleos reais de processamento expressa uma característica técnica essencial do processador. No entanto, com base nas análises comparativas realizadas e documentadas do ENCARTE E ao ENCARTE L, sopesadas as diferenças arquiteturais entre os distintos tipos de processadores, entendemos adequado à garantia da competitividade reduzir a especificação de memória cachê de 4 MB para 2 MB – configuração que pode ser atendida por modelos de todos os fabricantes de processadores dentro do corte temporal máximo da data de lançamento do processador.							
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):							
Parcialmente deferido							
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	
06	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	DELL COMPUTADORES			Notebook Educacional		C-18	
	TEXTO ORIGINAL:						
	Deverá estar em linha de produção pelo FABRICANTE, lançado a partir de janeiro/2021, inclusive. Em conformidade com o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21.06.23, não serão aceitos processadores de famílias em fase de descontinuação e/ou em substituição (EOL/EOS/EOSL). O fabricante deve assegurar a manutenção do suporte técnico para o processador ofertado durante todo o período de Garantia Técnica definido, no mínimo, não podendo alegar descontinuidade do produto como justificativa para não prestação de suporte e/ou não fornecimento de componentes de reposição.						
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:						
	Sugere elevar o corte temporal para data limite de lançamento do processador de jan/2021 para janeiro/2023, justificando que “todos os fabricantes já possuem novas linhas de processadores lançados a partir dessa data e que poderão garantir o investimento realizado pelo FNDE, uma vez que processadores lançados a partir de Janeiro/21 já estarão com 4 anos de defasagem na entrega prevista para o ano letivo de 2025”.						
	ANÁLISE TÉCNICA:						
	O requisito original atende satisfatoriamente as necessidades técnicas e de negócio, proporcionando o melhor cenário de isonomia e competitividade desejado para a especificação – conforme demonstram as análises técnicas registradas no item 5.1.2.2.2.3 do ETP. Além disso, a alteração leva a risco de direcionamento da especificação, favorecendo ou prejudicando potenciais competidores.						
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
	Indeferido						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input type="checkbox"/> Benefício para o processo
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade	
07	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	QUALCOMM			Notebook Educacional		C-26	
	TEXTO ORIGINAL:						
	SSD (Solid State Drive) interno com tecnologia MLC (MultiLevel Cell) ou eMMC (Embedded MultiMediaCard) ou UFS (Universal Flash Storage) - aceitas as tecnologias Triple-Level Cell (TLC) com utilização de padrão NVMe e interface PCI Express (PCIe), admitidas tecnologias superiores.						
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:						
	“Há opções com memória que já vem integradas a placa.”						
	ANÁLISE TÉCNICA:						
	A definição do padrão PCIe está relacionado exclusivamente à adoção do armazenamento no formato SSD, uma vez que os armazenamentos do tipo eMMC e UFS já são nativamente integrados/soldados à placa. O requisito foi reescrito de forma a deixar mais evidentemente clara tal correlação.						
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
	Deferido						

Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais						
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
08	PARTICIPANTE: <b>MULTI S/A</b>			ITEM: Notebook Educacional		ESPECIFICAÇÃO: <b>C-33</b>
	TEXTO ORIGINAL: Deve possuir TOUCHPAD resistente à umidade, com botões integrados, suporte a toques múltiplos e função de rolagem.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere alterar a exigências de letras maiúsculas dos teclados para Chromebooks, uma vez que o padrão para esse equipamento é teclado em letras minúsculas.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Embora seja pedagogicamente recomendável a manutenção do padrão de teclado em letras maiúsculas, a impressão em letras minúsculas será adicionada como alternativa aceitável visando manter a isonomia.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Deferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
09	PARTICIPANTE: <b>POSITIVO TECNOLOGIA</b>			ITEM: Notebook Educacional		ESPECIFICAÇÃO: <b>C-33</b>
	TEXTO ORIGINAL: Deve possuir TOUCHPAD resistente à umidade, com botões integrados, suporte a toques múltiplos e função de rolagem.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere alterar a exigências de letras maiúsculas dos teclados para Chromebooks, justificando que “referente ao layout do teclado, na qual, as soluções que utilizam o sistema operacional Chrome OS (Google) não atendem a exigência de teclado com letras maiúsculas”. “Ao fato apresentado, e sabendo que não é possível alterar os produtos que são comercializados como Chromebooks, pois estes, devem obrigatoriamente seguir as exigências da Google, solicitamos a alteração do layout para aceitarem letras maiúsculas e minúsculas no teclado do equipamento”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: Embora seja pedagogicamente recomendável a manutenção do padrão de teclado em letras maiúsculas, visando superar a restrição apresentada pelos dispositivos ChromeOS, a impressão em letras minúsculas será adicionada como alternativa aceitável visando manter a isonomia do processo. É plenamente sabido que, no Brasil, as normas ABNT NBR-10346 e NBR-10347 padronizam a localização de determinados caracteres gráficos, numéricos e funções de controle em teclados alfanuméricos de equipamentos de processamento de dados – no entanto, nota-se que o Google ignora essas normativas e impõe aos fabricantes nacionais seu próprio padrão de organização de teclado.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Deferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade
10	PARTICIPANTE: <b>QUALCOMM</b>			ITEM: Notebook Educacional		ESPECIFICAÇÃO: <b>C-34</b>
	TEXTO ORIGINAL: Deve possuir WEBCAM frontal integrada para captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere incluindo na especificação da webcam frontal o requisito de “cortina de proteção de privacidade” justificando que a alteração se dá para proporcionar “maior segurança e privacidade do aluno.”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: A redação original é suficientemente clara ao afirmar que a definição é o padrão mínimo aceitável – tendo os licitantes total liberdade para ofertar produtos com características superiores. Além disso, considerando que a webcam é integrada, entendemos que essa exigência impacta negativamente a isonomia da especificação – podendo restringir dispositivos cujas webcams não possuam obturador nativo.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais

11	PARTICIPANTE: <b>QUALCOMM</b>		ITEM: Notebook Educacional	ESPECIFICAÇÃO: <b>C-35</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Conectividade WLAN: deve possuir controladora integrada de rede wireless (placa de rede) compatível com os seguintes padrões: IEEE 802.11 ax retrocompatível.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Considerando os objetivos considerados para uso destes dispositivos, no caso Notebook Educacional, que contemplariam estudantes e professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio, sugerimos avaliar a necessidade de exigência mínima IEEE 802.11 ax (pelo impacto no custo).”					
	ANÁLISE TÉCNICA: Conforme análise de necessidade tecnológica promovida no item do 5.1.2.9.1.3 ETP, é fato de que padrão Wi-Fi 6 (802.11ax) possui maior capacidade técnica em ambientes densos, oferecendo maior eficiência espectral que o padrão antecessor (Wi-Fi 5, lançado em 2014) – características essas que são relevantes para o desempenho da conectividade em ambientes com muitos dispositivos conectados (destacamos que o projeto dos dispositivos educacionais prevê sua aplicação com intencionalidade pedagógica dentro dos ambientes escolares). Além disso, o padrão Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) possibilita garantia do atendimento ao padrão mínimo de velocidade previsto na Resolução CENEC nº 02/2024, “de 1 Gbps para estabelecimentos com mais de 1.000 alunos no turno mais frequentado” – o que não seria possível de ser atendido pelo padrão Wi-Fi 5 (IEEE 802.11 ac), que suporta velocidade máxima de download de, apenas, 800 Mbps. Além disso o padrão IEEE 802.11ax já é consolidado no mercado, tendo sido lançado em 2019, sendo amplamente compatível com os processadores e as respectivas placas de rede lançadas desde então.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Indeferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
12	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>		ITEM: Notebook Educacional	ESPECIFICAÇÃO: <b>C-37</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Conectividade BLUETOOTH: deve ser compatível com conectividade Bluetooth padrão 4.0 (ou superior).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere alterar a versão da conectividade Bluetooth de 4.0 para 5.0 – justificando que “como hoje a tecnologia Bluetooth está na mesma placa do WiFi, a versão que todos já utilizam é no mínimo 5.0, garantindo maior performance e segurança na comunicação.”					
	ANÁLISE TÉCNICA: O padrão Bluetooth 5.0 foi lançado em 2016, apresentando ganhos significativos em termos de taxas e alcance de transmissão em relação à versão 4.0 (de 2009). Nessa linha, considerando que as placas com conectividade Wi-Fi-6 (IEEE 802.11ax) foram lançadas a partir de 2019 e que a linha de corte para os processadores é jan/2021, nos parece plausível alinhar temporalmente esses requisitos alterando o padrão mínimo de 4.0 para 5.0. Além disso, entendemos como ganho técnico a possibilidade de mitigar o risco de que, com a especificação anterior, fossem fornecidos componentes antigos eventualmente estocados.					
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Deferido</b>					
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
13	PARTICIPANTE: <b>TORINO INFORMÁTICA / HP</b>		ITEM: Notebook Educacional	ESPECIFICAÇÃO: <b>C-38</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Deve possuir, no mínimo, 2 (duas) portas USB (sendo: 1 USB-A + 1 USB-C Gen1). Serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas USB, desde que compatíveis com o dispositivo, obedecida a quantidade mínima exigida e assegurada a compatibilidade mínima com os padrões de entrada e saída exigidos.					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere ampliar o quantitativo mínimo de portas USB exigidas, passando de 2 para 4 e justificando que a alteração se dá para “maior possibilidade de conexão de dispositivos USB”.					
	ANÁLISE TÉCNICA: O quantitativo mínimo de portas USB estabelecido atende satisfatoriamente os requisitos técnicos e de negócio para o projeto – tendo os licitantes liberdade para ofertar configurações superiores. No entanto, não vemos benefício e/ou justificativa plausível para ampliar esse requisito sob risco de afetar a isonomia da especificação.					

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais

DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
<b>Indeferido</b>						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
14	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	MULTI S/A			Notebook Educacional		Alteração de quantitativos
	TEXTO ORIGINAL:					
	Não há (inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	Sugere ampliar o quantitativo de equipamentos e permitir adesões até o limite de 200% do quantitativo inicial da ARP.					
ANÁLISE TÉCNICA:						
Os quantitativos foram estimados considerando a capacidade atual do mercado e a intenção de compra pelas redes educacionais, conforme detalhado no item 12.1 do ETP.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
<b>Indeferido</b>						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input type="checkbox"/> Benefício para o processo
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
15	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	SIMPRESS/HP			Notebook Educacional		Divisão de lotes
	TEXTO ORIGINAL:					
	Não há (inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	Sugere divisão de lotes por região.					
ANÁLISE TÉCNICA:						
Os quantitativos foram estimados considerando a capacidade atual do mercado e a intenção de compra pelas redes educacionais, conforme detalhado no item 12.1 do ETP.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
<b>Indeferido</b>						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input type="checkbox"/> Benefício para o processo
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
16	PARTICIPANTE:			ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:
	DELL COMPUTADORES			Notebook Educacional		Texto Geral – item 2.19.3.4
	TEXTO ORIGINAL:					
	Na prestação da Garantia envolvendo a reparação do produto considerar-se-á implícita a obrigação do FORNECEDOR de empregar adequadamente componentes de reposição NOVOS e ORIGINAIS do FABRICANTE – ou que mantenham suas especificações técnicas (cfe. Art. 21 do CDC).					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	Sugere excluir a exigência de que componentes de reposição substituídos durante a Garantia Técnica sejam novos, justificando que “manter apenas que os componentes de reposição sejam ORIGINAIS do FABRICANTE, garantirá uma melhor cadeia logística para atendimento de chamados e reparos e menores custos ao FNDE”.					
ANÁLISE TÉCNICA:						
A sugestão fere o disposto no art. 21 da Lei 8078/90 (CDC), sendo completamente inadequada. Entendemos que a sugestão abriria possibilidade de que, durante a assistência técnica, em caso de necessidade de substituição de componentes, pudessem ser utilizados componentes reconicionados ou mesmo componentes usados – o que, além de ilegal, é absolutamente indesejável sob o ponto de vista de garantia da qualidade, da compatibilidade e da preservação da vida útil do equipamento.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
<b>Indeferido</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> Conformidade legal		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input type="checkbox"/> Benefício para o processo
				<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica		<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Notebooks Educacionais

17	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	DELL COMPUTADORES		Notebook Educacional		Texto Geral	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Não há (inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	Sugere incluir aceitação de selos equivalentes para o requisito de Selo de Conformidade de acordo com a Portaria INMETRO 304/2023.					
ANÁLISE TÉCNICA:						
Entendemos que a aceitação de certificações equivalentes e/ou superiores já estava prevista na redação original, no entanto, o texto será aprimorado para clarificar melhor essa possibilidade.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Deferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

18	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	DELL COMPUTADORES		Notebook Educacional		Divisão de Lotes/Itens	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Não há (inclusão)					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	Sugere “Que os lotes de Desktops e Notebooks institucionais e Notebooks Educacionais, sejam divididos em 3 lotes cada, sendo que o fornecedor vencedor do Lote 1 do item 1, não possa participar do lote 2 e 3 do mesmo produto, dando ao FNDE uma maior segurança de fornecimento, aumentando a competitividade e qualidade dos produtos a serem ofertados, a exemplo do que a Prodesp fez em São Paulo na licitação de equipamentos de 2023 (Ex: Item 02 – Notebooks Institucionais: Lote 01 – 16.296 unidades, Lote 02 – 16.296 unidades, Lote 03 – 16.294 unidades)”.					
ANÁLISE TÉCNICA:						
Entendemos que, conforme análise empreendida nos itens 14.4.1e 15.1 do ETP, o parcelamento já adotado atende adequadamente os princípios da isonomia, da competitividade e do ganho de escala. Considerando a baixa quantidade geral de competidores, refutamos a adoção de qualquer cenário que implique riscos à competitividade e ao ganho de escala – sendo esses princípios grandes direcionadores da estratégia de compras nacionais do FNDE.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Indeferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input checked="" type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input checked="" type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

18	PARTICIPANTE:		ITEM:		ESPECIFICAÇÃO:	
	POSITIVO TECNOLOGIA		Notebook Educacional		Entrega Técnica (item 2.4.1)	
	TEXTO ORIGINAL:					
	Deverá ser realizado procedimento de ENTREGA TÉCNICA envolvendo o procedimento técnico de entrega do(s) equipamento(s) junto ao ente CONTRATANTE, a ser executado por profissional especializado, cobrindo, no mínimo, os seguintes procedimentos [...]					
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:					
	Sugere que a Entrega Técnica possa também ser realizada de forma virtual, justificando que “uma vez que, as entregas são pulverizadas nos estados e municípios do país, se torna inviável que a entrega em questão ocorra de forma organiza (presencial), pois, o custo para este atendimento irá trazer impactos expressivos ao valor da solução comprometendo a economicidade do projeto”.					
ANÁLISE TÉCNICA:						
Entendemos não há prejuízo ao objeto a inclusão da possibilidade de realização da Entrega Técnica em formato virtual, uma vez que os custos de sua realização presencial podem ser significativos.						
DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):						
Deferido						
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## ENCARTE P. AUDIÊNCIA PÚBLICA 04/2024: ANÁLISE CONTRIBUIÇÕES PARA ESTAÇÕES DE RECARGA

Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Estações de Recarga								
01	PARTICIPANTE: <b>ERGO-MOBILI</b>			ITEM: Estação de Recarga		ESPECIFICAÇÃO: <b>D-02</b>		
	TEXTO ORIGINAL: O equipamento deve possuir estrutura e carenagem confeccionadas em chapa de aço e/ou chapa de aço carbono e/ou compostos de alta resistência não inflamáveis, com tratamento anticorrosivo, pintura eletrostática a seco (e/ou pintura de alta durabilidade) e chassi com estrutura compatível para suportar o peso total considerando a capacidade máxima de dispositivos em recarga (preferencialmente com superfícies de contato produzidas/revestidas com materiais não condutores de energia elétrica).							
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere (a) identificar “de compostos de alta resistência não inflamáveis que serão aceitos para a construção do mobiliário proposto”; (b) especificar se a estrutura deverá ser conectada por meio de soldas ou se serão aceitos rebites parafusos ou outras soluções de conformação; (c) identificação de critérios técnicos para preparação e pintura de partes metálicas e certificação de processos fabris.							
	ANÁLISE TÉCNICA: De modo a manter a isonomia do requisito, considerando que os fabricantes podem utilizar distintas soluções e processos, considerando que o equipamento como um todo não possui regulamentação construtiva específica e que os componentes sujeitos a regulamentação já estão satisfatoriamente definidos, entendemos que o texto atual é suficientemente claro e que quaisquer alterações podem direcionar indevidamente a especificação – sendo feito aprimoramento pontual para indicar que o chassi estrutural deve ser consistente (rígido/firme) e compatível com suporte ao peso total da estação com carga máxima.							
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Parcialmente deferido</b>							
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
02	PARTICIPANTE: <b>ERGO-MOBILI</b>			ITEM: Estação de Recarga		ESPECIFICAÇÃO: <b>D-04</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Para movimentação do equipamento sem arraste deve possuir, no mínimo, 4 (quatro) rodízios emborrachados e/ou de baixo ruído, sendo, no mínimo, 2 (dois) rodízios giratórios com trava (freio) com diâmetro compatível com o peso total do equipamento. Deve possuir, ainda, alça (guia) superior ou lateral para facilitação do transporte (embutida ou fixada à estrutura), forração externa antiderrapante na parte superior externa (teto) e pré-disposição para instalação de acess point (suporte de ponto de acesso para rede wireless).							
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: Sugere identificar “exemplos de materiais que serão aceitos como forração externa antiderrapante na parte superior externa da estação” e “definir com clareza quais são as necessidades a serem atendidas para que ocorra a pré-disposição para a instalação de acess point”.							
	ANÁLISE TÉCNICA: De modo a manter a isonomia do requisito, considerando que os fabricantes podem utilizar distintas soluções, a especificação passará a ser referir de forma genérica às soluções da seguinte forma: “forração externa antiderrapante na parte superior externa (teto) em material adequado (a exemplo de placas de EVA) e pré-disposição (suporte externo) para instalação de Acess Point (ponto de acesso para rede wireless) – de modo a evitar a necessidade de perfuração do gabinete sua fixação”.							
	DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO): <b>Parcialmente deferido</b>							
<input type="checkbox"/> Conformidade legal		<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto		<input type="checkbox"/> Justificativa técnica		<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
03	PARTICIPANTE: <b>ERGO-MOBILI</b>			ITEM: Estação de Recarga		ESPECIFICAÇÃO: <b>D-07</b>		
	TEXTO ORIGINAL: Deve possuir régua(s) integrada(s) para conexão das fontes de alimentação dos dispositivos, com tomadas padrão INMETRO (3 pinos) 10A, padrão NBR 14136, em quantidade não inferior à capacidade de dispositivos suportados, sendo, no mínimo: 36 pontos de energia internos + 03 (três) pontos de energia externos na parte superior e/ou lateral.							
	CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA: “Sugere-se por conveniência de segurança dos usuários, que os 03 pontos de energia adicionais sejam instalados na parte interna do armário, e que o seu acesso possa ser realizado pelo topo (chapéu) do armário, através de furo e dispositivo de passagem denominado passa-fio”.							



## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Estações de Recarga

04	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>Embora pareça óbvio que a instalação dos pontos adicionais deva ser feita na parte interna da estação, com os pontos acessíveis pela parte externa, reforçaremos esse entendimento. No entanto, considerando que não há diferença técnica entre o posicionamento do acesso externo, a redação permanecerá indicando que o acesso poderá se dar pela parte superior ou lateral.</p> <p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Parcialmente deferido</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Conformidade legal         <input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto         <input type="checkbox"/> Justificativa técnica         <input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo         <input type="checkbox"/> Viabilidade econômica         <input type="checkbox"/> Impacto na competitividade       </p>				
	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>ERGO-MOBILI</b></p> <p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Deve possuir solução de resfriamento forçado com, no mínimo, 2 (dois) coolers (ventiladores) dimensionados de forma adequada à necessidade de dissipação do ar quente gerado no interior da caixa em função da energização das fontes/dispositivos em recarga e posicionados, preferencialmente, na parte superior interna do gabinete (teto) ou lateral.</p> <p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere especificar “quais dispositivos de proteção e segurança os ventiladores devem possuir na instalação no teto e lateral” das estações, exemplificando como possibilidades “grade inox de proteção, módulo de proteção fechado e perfurado para evitar o contato dos usuários”.</p> <p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>Entendemos importante especificar que o módulo de ventilação deva possuir algum tipo de proteção para evitar contato direto com as pás dos ventiladores, no entanto, considerando que cada fabricante possa utilizar distintas soluções e visando manter a isonomia do requisito, adicionaremos apenas a exigência genérica da solução de proteção.</p> <p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Parcialmente deferido</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Conformidade legal         <input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto         <input type="checkbox"/> Justificativa técnica         <input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo         <input type="checkbox"/> Viabilidade econômica         <input type="checkbox"/> Impacto na competitividade       </p>		<p>ITEM:</p> <p>Estação de Recarga</p>		<p>ESPECIFICAÇÃO:</p> <p><b>D-08</b></p>
05	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>JEYTECH</b></p> <p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Não há (inclusão)</p> <p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere adoção da distribuição regional dos lotes, justificando que “a divisão de lotes por regionalização garantiria uma maior eficiência operacional de frete para remessa do bem do produto a ser adquirido, com vistas a minorar os custos de fornecimento, ressaltando-se, ainda, a subsistência de risco ao fornecedor consistente na ausência de garantia de aquisição ou mesmo do momento da aquisição”.</p> <p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>Com relação à ausência de garantia de aquisição, essa é uma característica intrínseca ao modelo de registro de preços. Com relação à distribuição por lotes regionais, entendemos que, conforme análise empreendida nos itens 14.4.1e 15.1 do ETP, o parcelamento já adotado atende adequadamente os princípios da isonomia, da competitividade e do ganho de escala. Especialmente no caso das estações de recarga, onde a quantidade de competidores é ainda menor que aquela observada para os demais itens, refutamos a adoção de qualquer cenário que implique riscos à competitividade e ao ganho de escala – sendo esses princípios grandes direcionadores da estratégia de compras nacionais do FNDE.</p> <p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Indeferido</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Conformidade legal         <input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto         <input type="checkbox"/> Justificativa técnica         <input type="checkbox"/> Benefício para o processo         <input type="checkbox"/> Viabilidade econômica         <input checked="" type="checkbox"/> Impacto na competitividade       </p>				
	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>JEYTECH</b></p> <p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Não há (inclusão)</p> <p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Requer que sejam mais bem esclarecidos os prazos de assistência técnica, “permitindo a contabilização cumulativa dos prazos de atendimento remoto (9 dias) e do atendimento presencial (30 dias) com</p>		<p>ITEM:</p> <p>Estação de Recarga</p>		<p>ESPECIFICAÇÃO:</p> <p><b>Distribuição dos lotes</b></p>
06	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>JEYTECH</b></p> <p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Não há (inclusão)</p> <p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Requer que sejam mais bem esclarecidos os prazos de assistência técnica, “permitindo a contabilização cumulativa dos prazos de atendimento remoto (9 dias) e do atendimento presencial (30 dias) com</p>				
	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>JEYTECH</b></p> <p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Não há (inclusão)</p> <p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Requer que sejam mais bem esclarecidos os prazos de assistência técnica, “permitindo a contabilização cumulativa dos prazos de atendimento remoto (9 dias) e do atendimento presencial (30 dias) com</p>		<p>ITEM:</p> <p>Estação de Recarga</p>		<p>ESPECIFICAÇÃO:</p> <p><b>Assistência Técnica</b></p>

## Audiência Pública nº 04/2024 – Contribuições e análises: Estações de Recarga

	eventual necessidade de reparo ou substituição de equipamento”.					
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>Com aos prazos para prestação de assistência técnica esclarecemos que a redação original já trazia o entendimento de que o prazo máximo de solução só tinha sua contagem iniciada após a realização do primeiro atendimento. Outrora, revisamos o texto de modo a clarificar ainda mais essa sequência.</p> <p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Deferido</b></p>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade
07	<p>PARTICIPANTE:</p> <p><b>JEYTECH</b></p>			<p>ITEM:</p> <p>Estação de Recarga</p>		<p>ESPECIFICAÇÃO:</p> <p><b>Prazos de entrega</b></p>
	<p>TEXTO ORIGINAL:</p> <p>Vide ENCARTE F do Caderno de Especificações Técnicas</p>					
	<p>CONTRIBUIÇÃO RESUMIDA:</p> <p>Sugere que “seja fixado no Edital prazo máximo de cumprimento de 180 dias para a hipótese de fracionamento regional dos lotes, ou, ainda, de 1 (um) ano para a hipótese de lote nacional unificado, prorrogáveis por iguais períodos, independentemente da localidade solicitante”.</p>					
	<p>ANÁLISE TÉCNICA:</p> <p>Com aos prazos de entrega, a proposição compromete a entrega dos benefícios da contratação. Em editais recentes os mesmos fabricantes aceitaram prazos de entrega inclusive inferiores aos ora propostos.</p>					
	<p>DECISÃO (COM INDICAÇÃO DO PARÂMETRO DE MAIOR PESO):</p> <p><b>Deferido</b></p>					
	<input type="checkbox"/> Conformidade legal	<input type="checkbox"/> Impacto sobre o objeto	<input type="checkbox"/> Justificativa técnica	<input checked="" type="checkbox"/> Benefício para o processo	<input type="checkbox"/> Viabilidade econômica	<input type="checkbox"/> Impacto na competitividade

## ENCARTE Q. ANÁLISE DE ESPECIFICAÇÕES: DESKTOP ULTRACOMPACTO

Requisitos		Descrição do Requisito
TIPO DE DISPOSITIVO		REQUISITO
		<b>Desktop Ultracompacto Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)</b>
		JUSTIFICATIVA
		Computador pessoal projetado para uso regular em um local fixo que inclui uma CPU, um ou mais monitores, um mouse e um teclado (cfe. item 2c do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21 de junho de 2023). com vocação de uso em atividades administrativas convencionais, atendimento ao público e reuniões virtuais, voltado para atender as necessidades de unidades gestoras da rede educacional – incluindo as próprias unidades escolares.
GABINETE	A-01	REQUISITO:
		Gabinete ultracompacto do tipo Ultra Small Form Factor (USFF), com volume máximo de 1,5 litros – de linha corporativa (sem cantos, arestas ou bordas cortantes) – compatível com padrão de fixação VESA (Video Electronics Standards Association) para fixação segura ao monitor/suporte OU outro padrão de fixação homologado pelo FABRICANTE (desde que compatível com a estrutura do monitor/suporte ofertado no conjunto).
	A-02	JUSTIFICATIVA:
		Definido cfe. Item 8.6.1 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 “as estações de trabalho do tipo desktop devem ser adquiridas, salvo exceções tecnicamente justificadas, com placa-mãe mini-ITX para gabinetes no formato USFF (ultracompacto)”. O requisito atende a necessidade de negócio, não vislumbramos justificativa técnica para adoção de padrão diverso do recomendado.
	A-03	REQUISITO:
		O gabinete deve possuir solução de abertura e remoção de componentes (no mínimo para memória e unidade de armazenamento) sem utilização de ferramentas (tool less) , sendo aceitos parafusos recartilhados para a abertura, com sensor de intrusão integrado capaz de detectar a intrusão por abertura indevida do gabinete E ser compatível com instalação de solução de segurança física padrão Kensington (anilha/abertura) ou similar.
	A-04	JUSTIFICATIVA:
		De acordo com o item 8.6.9 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 “deve-se estabelecer requisitos, especificações técnicas e configurações necessárias para viabilizar a manutenção da integridade do chassi e gabinete dos desktops [...] (ex.: sistemas de detecção de intrusão)”. A tecnologia <i>chassi intrusion</i> é comum no mercado, sendo importante para preservação das condições de segurança e de garantia técnica do dispositivo.
	A-05	REQUISITO:
		Deve possuir sistema de refrigeração adequado ao microprocessador e demais componentes internos, dimensionado para garantir o funcionamento em temperatura adequada – considerando a operação na capacidade máxima do conjunto em ambientes comuns – com ventilação preferencialmente nas partes frontal e traseira, admitindo-se aberturas adicionais para ventilação nas partes superior, inferior e lateral.
	A-06	JUSTIFICATIVA:
		A refrigeração é condição essencial ao desempenho, preservação da vida útil do processador e à segurança operacional. Essas especificações são amplamente comuns no mercado, presentes nas contratações públicas e podem ser atendidas sem restrição à competitividade. O dimensionamento do sistema de refrigeração deve ser adequado ao atendimento da demanda do equipamento.
	A-07	REQUISITO:
		Deve possuir, no mínimo, chave liga/desliga (do tipo botão ou touch) E luz/led de indicação de estado ligado/desligado.
	A-08	JUSTIFICATIVA:
		Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade/ergonomia desejados e com a vocação de uso, comum no mercado e definido em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade. O botão liga/desliga e a luz indicadora de estado foram considerados aspectos de usabilidade mínima necessário à operação do conjunto – de modo a evitar listar algum outro tipo de indicação luminosa que pudesse apresentar risco de restrição à competitividade.
	A-09	REQUISITO:
		Deve possuir, o mínimo, alto-falante (speaker/beep) interno integrado ao gabinete ou à placa-mãe, com capacidade de reproduzir sons e alertas de sistema (sistema de alerta primário) – que deverá se desligar automaticamente quando da conexão de um fone de ouvido ou caixas de som externas, sem qualquer tipo de interferência do usuário.

Requisitos		Descrição do Requisito
SISTEMA OPERACIONAL		<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. O beep interno e os sons de sistema foram considerados como aspecto de usabilidade mínimo necessário à operação segura do conjunto – de modo a evitar listar alguma outra exigência que pudesse representar risco à competitividade.</p>
	A-06	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir fonte de alimentação com tensão de entrada 110/240V AC (±10%) a 50–60 Hz, com seletor automático (bivolt), dimensionada para suportar a configuração máxima do equipamento, eficiência mínima de 80% (comprovado por laudo técnico reconhecido) – acompanhada de cabo de alimentação no padrão NBR-14136 (ou Conforme Portaria INMETRO nº 304/2023).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme padrões técnicos previstos na NBR 14136 e na Portaria INMETRO nº 304 (norma que substituiu a Portaria nº 170). Especificação comum no mercado e em editais públicos e amplamente atendida sem oferecer risco de restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>
	A-07	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir instalado e licenciado o sistema operacional Microsoft® Windows® 11 Pro Education 64 bits, para uso EDUCACIONAL, em português do Brasil (Pt-BR), na modalidade OEM, com a respectiva chave de ativação gravada na memória flash da BIOS/UEFI, reconhecida automaticamente na instalação do Sistema Operacional.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Item 8.6.11 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023. Especificação aderente aos requisitos tecnológicos, compatível com <u>a representatividade de uso de sistemas operacionais no mercado brasileiro</u> e comum no mercado e em editais públicos e amplamente atendida pelo mercado sem oferecer risco à competitividade.</p>
	A-08	<p>REQUISITO:</p> <p>O licenciamento do Sistema Operacional Microsoft® Windows® 11 Pro Education ocorrerá através do Programa Shape The Future. A qualificação para o programa será providenciada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e disponibilizada ao FORNECEDOR/FABRICANTE, conforme disposto na Carta de Elegibilidade nº 18568 de 13/08/2024 (Reference Number).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>O público-alvo da ARPN é integralmente elegível ao licenciamento educacional, que apresenta amplo benefício econômico em relação ao licenciamento convencional. Trata-se de definição padronizada para a emissão do licenciamento educacional do sistema operacional, considerando o processo definido pelo seu fabricante/mantenedor.</p>
PROCESSADOR	A-09	<p>REQUISITO:</p> <p>O dispositivo deverá possuir certificação de compatibilidade com o respectivo sistema operacional definido, devendo estar relacionado na Lista de Compatibilidade de Hardware da Microsoft (Hardware Compatibility List – HCL), comprovado através de link ou certificado.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Trata-se de definição necessária à garantia da compatibilidade do dispositivo com os padrões técnicos e de qualidade do fabricante/mantenedor do sistema operacional – evitando o risco de aquisição de equipamentos “montados” não certificados para o referido sistema operacional.</p>
	A-10	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir microprocessador físico instalado de classe/plataforma desktop (MiniDesktop), com tecnologia de socket SoC (System-on-a-Chip) ou equivalente/superior, clock speed configurado de forma aderente aos requisitos mínimos do sistema operacional (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento e tecnologia multithreading, memória cache mínima de 12 MB (na camada L3 ou no somatório das camadas), lançado a partir de janeiro/2023, inclusive, das famílias Intel Core i5 ou AMD Ryzen 5 (e/ou equivalentes/superiores). Serão aceitos processadores de quaisquer FABRICANTES desde que compatíveis com as especificações do dispositivo e aderentes aos requisitos mínimos especificados.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Art 5º, inc. I, e Itens 8.6.6 e 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, considerando as necessidades tecnológicas, a vocação de uso e o ciclo de vida desejado para o equipamento. Não há restrição a nenhum fabricante, sendo aceitos processadores quaisquer processadores que sejam compatíveis com as especificações do dispositivo e aderentes aos requisitos mínimos especificados. As famílias de referência foram definidas considerando o perfil corporativo, necessidade de funcionalidades de gerenciamento e levantamento de mercado, sendo que apenas para suportar a versão do sistema operacional o processador deve ter uma frequência de clock de 1 GHz ou mais. Orientado pela análise listada no item 5.1.2.2 do ETP.</p>

Requisitos	Descrição do Requisito
A-11	<p>REQUISITO:</p> <p>O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória e processamento gráfico integrados – incluindo suporte a instalação/execução de softwares com arquitetura X86 (32 e 64 bits).</p>
	<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os <u>requisitos mínimos</u> (<i>system requirements</i>) da versão do sistema operacional (Windows 11) e com a segmento de aplicabilidade do equipamento (corporativo), impondo a necessidade de compatibilidade com softwares de arquitetura X86-64 bits legados e/ou instaláveis via arquivo executável. Definido cfe. Art 5º, inc. I, e Itens 8.6.6 e 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023.</p>
	<p>REQUISITO:</p> <p>O processador deve possuir PBP (Processor Base Power) / TDP (Thermal Design Power) padrão máximo de 35W (aceitas configurações de PBP/TDP inferiores).</p>
	<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido considerando o disposto no item 4.1d Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, que trata da sustentabilidade ambiental e eficiência energética e determina que “as especificações técnicas e escolha do tipo de solução devem considerar aspectos relacionados à eficiência do consumo energético e à sustentabilidade ambiental”. O valor de PBP/TDP é uma medida do calor máximo que um sistema de refrigeração de um computador precisa dissipar. Quanto mais alto o PBP/TDP mais robusto é o sistema de refrigeração requerido (impacta diretamente o consumo de energia e o formato do gabinete) – conforme análise realizada no item 5.1.2. do ETP.</p>
	<p>REQUISITO:</p> <p>O processador deve suportar, no mínimo, padrões de segurança aprimorada (criptografia de dados, proteção de firmware e inicialização segura), extensões de virtualização e gerenciamento simplificado (gerenciamento remoto, diagnóstico e atualizações de software) – incluindo suporte a AES (Advanced Encryption Standard) para criptografia de dados (ou padrão equivalente/superior).</p>
A-12	<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido considerando o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, que trata das recomendações de itens de segurança da informação e proteção de dados. O algoritmo AES é capaz de usar chaves criptográficas de 128, 192 e 256 bits para criptografar e descriptografar dados em blocos de 128 bits. A criptografia AES é uma abordagem conhecida e confiável para manter a segurança de dados. Requisito definido em harmonia com as diretrizes listadas no art. 5º da Portaria SGD/MGI 2.715/2023, sendo essa uma especificação comum no mercado.</p>
	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir tecnologia de ajuste dinâmico do consumo de energia através do controle do clock com base na utilização de CPU (ajuste dinâmico de frequência), sistema de dissipação de calor e sistema de arrefecimento (cooler) com rotação inteligente (controle de velocidade de acordo com a temperatura) – admitida solução fanless. Independentemente do tipo de solução adotada, o sistema de dissipação de calor deve ser dimensionado para perfeita refrigeração do processador, considerando que este esteja operando ininterruptamente em sua capacidade máxima e em ambiente não refrigerado.</p>
A-13	<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Essa funcionalidade permite que quando a CPU esteja ociosa ou a carga de trabalho seja leve, a frequência do clock seja reduzida para economizar energia e reduzir o calor. No lado inverso, quando a carga de trabalho aumenta, a frequência do clock também é aumentada para fornecer mais poder de processamento. Quanto ao resfriamento, é uma exigência necessária ao correto funcionamento do dispositivo, à garantia de durabilidade dos componentes e à segurança operacional. Independentemente do tipo de solução adotada, o sistema de dissipação de calor deve ser dimensionado para perfeita refrigeração do processador, considerando que este esteja operando ininterruptamente em sua capacidade máxima e em ambiente não refrigerado.</p>
	<p>REQUISITO:</p> <p>O modelo/versão do processador ofertado deverá ser claramente especificado na proposta de fornecimento. O processador deverá estar em linha de produção pelo FABRICANTE, não serão aceitos processadores de famílias em fase de descontinuação e/ou em substituição. (cfe. Anexo I da Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023).</p>
A-14	<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência definida em conformidade com o item 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023.</p>

Requisitos		Descrição do Requisito
MEMÓRIA	A-16	<p>REQUISITO:</p> <p>Módulo de memória RAM Tipo SDRAM/SODDIM DDR4 compatível com tecnologia dual channel, frequência-base mínima de 3.200 MHz (ou 3.200 MT/s), capacidade mínima de 16 GB em slot único e capacidade de expansão até 32 GB em slot livre (16 GB x 2), no mínimo (admitidas arquiteturas e configurações superiores).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência mínima compatível com o perfil do dispositivo, os requisitos mínimos do processador e do sistema operacional. Configuração também recomendada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Requisito definido de forma compatível com as necessidades tecnológicas avaliadas no 5.1.2.5 deste Estudo Técnico. Ainda quanto ao tipo e capacidade, o requisito é compatível com os requisitos mínimos (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Apenas o sistema operacional Windows 11 requer um mínimo de 4 GB de RAM, porém, para um desempenho ótimo, é recomendado ter pelo menos 8 GB de RAM, sendo o valor definido considerado suficiente para atender as demais necessidades do dispositivo durante seu ciclo de vida. Configuração também recomendada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023.</p>
GPU	A-17	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir unidade de processamento gráfico (GPU) onboard, com frequência e alocação de memória compatíveis com o processador, resolução gráfica mínima de 1.920 x 1.080 (HD) a 60 Hz e suporte mínimo a 16 milhões de cores. A GPU deve suportar todas as resoluções do monitor ofertado no conjunto e possuir drivers compatíveis com o sistema operacional.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A GPU é parte essencial das necessidades de processamento gráfico, sua adoção de forma integrada garante a adequação à arquitetura geral do equipamento frente às suas características de mobilidade (chassi otimizado) e redução de peso (componentes otimizados). Exigência compatível com os requisitos mínimos (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023 e em harmonia com as necessidades de negócio analisadas no item 5.1.2.3 deste Estudo Técnico.</p>
	A-18	<p>REQUISITO:</p> <p>A GPU deve suportar, no mínimo, os padrões OPENGL e DIRECTX (nas versões compatíveis com o sistema operacional e com o processador) e possuir driver de vídeo compatível com WDDM (Windows Display Driver Model) – com suporte à utilização de, no mínimo, 2 (dois) monitores simultâneos (com opções para imagem duplicada e extensão da área de trabalho).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os <u>requisitos mínimos</u> (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023 e em harmonia com as necessidades de negócio analisadas no item 5.1.2.3 deste Estudo Técnico.</p>
STORAGE	A-19	<p>REQUISITO:</p> <p>Módulo de armazenamento tipo SSD (Solid State Drive) interno, com tecnologia MLC ou TLC (no mínimo, admitidas tecnologias superiores), com utilização de padrão NVMe, interface PCI Express (PCIe) e taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional e adequado para a vocação de uso e o ciclo de vida do equipamento. Configuração suportada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner, em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.7 deste Estudo Técnico.</p>
	A-20	<p>REQUISITO:</p> <p>Capacidade nominal de armazenamento de 256 GB NVMe SSD, no mínimo (aceitas capacidades e configurações superiores).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional e adequado para a vocação de uso e o ciclo de vida do equipamento. Configuração suportada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Definido em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.7.5 deste Estudo Técnico.</p>

Requisitos		Descrição do Requisito
PLACA-MÃE	A-21	REQUISITO: A placa-mãe (motherboard) ofertada deve suportar e ser plenamente compatível com as especificações mínimas do processador, da memória RAM, da interface de vídeo e da unidade de armazenamento (incluindo suporte a padrões de gerenciamento Windows Management Instrumentation – WMI) e possuir controladora de áudio estéreo de, no mínimo, 16 bits, full duplex, compatível com interfaces mic-in e line-out (ou interface tipo áudio tipo combo).
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional ( <i>system requirements</i> ). Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo. Definido em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.4 deste Estudo Técnico.
	A-22	REQUISITO: Deve possuir chip de segurança com suporte a Módulo de Plataforma Confiável (Trusted Platform Module – TPM), versão 2.0 ou superior, sendo aceitas as formas de implementação do tipo discreta, integrada e de firmware. [cfe. Item 8.6.8 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023]
		JUSTIFICATIVA: Definido cfe. item 8.6.8 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 e requisitos mínimos do sistema operacional Win11-Pro. O Módulo de Plataforma Confiável (TPM) é uma tecnologia de segurança que fornece funções integradas diretamente no hardware de um desktop. O principal objetivo do TPM é garantir a integridade do sistema, proteger chaves criptográficas e fornecer um ambiente seguro para operações sensíveis, como a inicialização do sistema e o armazenamento de senhas.
	A-23	REQUISITO: Deve possuir sistema de detecção de intrusão de chassis (Chassi Intrusion), com acionador instalado no gabinete que permita a detecção de abertura, ainda que o equipamento esteja desligado da fonte de energia.
BIOS/UEFI	A-24	JUSTIFICATIVA: De acordo com o item 8.6.9 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 “deve-se estabelecer requisitos, especificações técnicas e configurações necessárias para viabilizar a manutenção da integridade do chassi e gabinete dos desktops, thin client e workstations (ex.: sistemas de detecção de intrusão)”.
		REQUISITO: Deve possuir capacidade de inventário remoto de hardware, suporte a gerenciamento de energia EnergyStar EPA, APM/ACPI BIOS v1.0 (ou equivalentes/superiores), suporte a boot por dispositivo conectado à porta USB (a exemplo de pendrives) e pela rede.
	A-25	JUSTIFICATIVA: Definido cfe. item 8.6.5 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, “recomenda-se a aquisição de estações de trabalho com o selo da Energy Star ou equivalente”.
		REQUISITO: BIOS/UEFI tipo Flash EPROM em português ou inglês, compatível com o padrão UEFI 2.5 (no mínimo), com total compatibilidade com ACPI (Advanced Configuration and Power Management Interface), suporte a plug-and-play, atualizável por software (deve suportar atualizações remotas, via software de gerenciamento, ou atualizações do próprio BIOS em modo on-line, conectado à internet), estar em conformidade com a especificação SMBIOS (System Management BIOS) e possuir suporte aos padrões de gerenciamento WMI (Windows Management Instrumentation).
	A-26	JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional. Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo – incluindo os padrões de gerenciamento.
	A-26	REQUISITO: O FABRICANTE do equipamento deverá possuir direitos de edição do BIOS/UEFI com o fornecimento de atualizações sempre que necessário, seja para compatibilizar com novas versões do sistema operacional ou para corrigir qualquer problema verificado durante a vida útil do equipamento.
		JUSTIFICATIVA: Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo – incluindo os padrões de gerenciamento.



Requisitos		Descrição do Requisito
	A-27	<p>REQUISITO:</p> <p>A BIOS/UEFI deve, ainda: (a) permitir iniciar o microcomputador a partir de uma imagem “.ISO” e/ou “.IMG” via dispositivos de armazenamento USB (pendrive, por exemplo); (b) permitir controle de permissões de acesso através de senhas, sendo uma para inicializar o computador, outra para alteração das configurações de BIOS; (c) permitir que a senha de acesso ao BIOS seja ativada/desativada via setup; (d) possuir sistema de controle de intrusão, compatível com o sensor de intrusão do gabinete (chassi intrusion), de forma a permitir a detecção de abertura do gabinete; (e) possuir funcionalidade que permita habilitar/desabilitar interfaces USB (individualmente); e (f) possuir sistema de diagnóstico de hardware com análise da CPU, memória, armazenamento, portas de entrada/saída e Placa-Mãe (o sistema de diagnóstico deve ser capaz de ser executado na inicialização do POST).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>De acordo com o item 8.6.9 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 “deve-se estabelecer requisitos, especificações técnicas e configurações necessárias para viabilizar a manutenção da integridade do chassi e gabinete dos desktops, thin client e workstations (ex.: sistemas de detecção de intrusão)”.</p>
	A-28	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir campo não editável com o número de série do equipamento gravado em memória não volátil ou campo editável que permita inserir identificação customizada (identidade patrimonial com, no mínimo, 10 caracteres), capturável por aplicação de inventário (não incluso o fornecimento do software de gerenciamento correspondente).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com a necessidade de gestão patrimonial, comumente presente em equipamentos de linha corporativa. De acordo com o item 8.6.9 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 “os equipamentos do tipo desktop devem, preferencialmente, integrar linhas corporativas ou empresariais”.</p>
	A-29	<p>REQUISITO:</p> <p>Para otimização do consumo energético, a BIOS/UEFI deve possuir funcionalidade de desligamento do vídeo e do disco rígido após tempo determinado no sistema operacional com religamento por acionamento de teclado ou pela movimentação do mouse (função Suspend ou Sleep ou Modo de espera, ou definição equivalente).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo – incluindo os padrões de gerenciamento e desempenho ambiental, conforme art. 5º da Portaria SGD/MGI nº 2715/2023.</p>
INTERFACES DE CONEXÃO I/O	A-30	<p>REQUISITO:</p> <p>O dispositivo deve possuir, no mínimo, 04 (quatro) interfaces USB (não sendo admitida a utilização de hubs) , da seguinte forma: Frontal: no mínimo 02 (duas) interfaces, sendo 01 (uma) USB-A 3.0 (padrão/superior) + 01 (uma) USB-C 3.1 Gen2 (ou superior); e Traseira: no mínimo 02 (duas) interfaces, podendo ser ambas USB-A 3.0 (padrão/superior) OU 01 (uma) USB-A 3.0 + 01 (uma) USB-A 2.0. Serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas USB, desde que compatíveis com o dispositivo, obedecida a quantidade mínima exigida e assegurada a compatibilidade mínima com os padrões de entrada e saída exigidos.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Visando assegurar as melhores condições possíveis de competitividade serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas USB, desde que compatíveis com o dispositivo e obedecida a quantidade mínima exigida.</p>
	A-31	<p>REQUISITO:</p> <p>O dispositivo deve possuir, no mínimo, 02 (duas) interfaces de vídeo (compatíveis com o monitor de vídeo ofertado no conjunto), da seguinte forma: (a) 01 (uma) interface de vídeo digital (HDMI/MiniHDMI ou DisplayPort) + 01 (uma) interface de vídeo analógica (VGA); OU (b) 02 (duas) interfaces de vídeo digital (HDMI/MiniHDMI ou DisplayPort), com o fornecimento, obrigatório, nesse caso, do respectivo conversor para o padrão VGA; OU (c) 01 (uma) interface de vídeo digital (HDMI/MiniHDMI ou DisplayPort) + 1 (uma) interface USB-C com suporte a Display Port. Serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas de vídeo, desde que compatíveis com o dispositivo e obedecida a quantidade mínima exigida. Pelo menos uma porta de vídeo deve ser obrigatoriamente compatível com conexão ao monitor ofertado no conjunto</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Visando assegurar as melhores condições possíveis de competitividade serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas de vídeo, desde que compatíveis com o dispositivo e obedecida a quantidade mínima exigida.</p>

Requisitos		Descrição do Requisito
	A-32	REQUISITO: O dispositivo deve possuir, no mínimo, 01 (uma) interface RJ-45 padrão Ethernet IEEE 802.3 (com suporte a Fast-Ethernet e Gigabit Ethernet), com autosense, full-duplex, configurável por software, com suporte aos padrões PXE (Preboot Execution Environment) 2.0.
		JUSTIFICATIVA: As portas RJ-45 são comumente usadas para conectar dispositivos habilitados para internet com outro dispositivo de rede que utilize o protocolo Ethernet. PXE é um protocolo que permite a um computador inicializar a partir da rede, mesmo antes do sistema operacional ser carregado.
	A-33	REQUISITO: O dispositivo deve possuir porta de energia para alimentação do dispositivo, podendo ser DC-IN padrão ou USB-C energizada, compatível com a fonte de alimentação do conjunto (no caso de alimentação por porta USB-C, o dispositivo deve possuir uma interface USB-C energizada adicional àquela exigida no requisito A-34).
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.
	A-34	REQUISITO: O dispositivo deve possuir interfaces de entrada/saída para áudio estéreo de 16 bits (mic-in e line-out), sendo pelo menos 01 (uma) mic-in e 01 (uma) line-out na parte frontal do gabinete (admitida interface do tipo áudio combo compatível com headset estéreo).
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.
CONECTIVIDADE	A-35	REQUISITO: LAN: controladora integrada de rede Ethernet IEEE 802.3, padrão Fast-Ethernet (100BASE-TX), com suporte a Gigabit Ethernet (1000BASE-T) – não admitida solução USB.
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.
	A-36	REQUISITO: WLAN: controladora de rede wireless IEEE 802.11 a/b/g/n/ac integrada, com pelo menos 01 (uma) antena (externa ou interna) de, no mínimo, 1,5 dBi de ganho – não admitida solução USB para placa de rede e para antena. Serão admitidos padrões superiores (inclusive IEEE 802.11ax), desde que garantida a retrocompatibilidade com os padrões IEEE 802.11 a/b/g/n/ac (dual band).
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.
TECLADO	A-37	REQUISITO: Bluetooth®: conectividade padrão Bluetooth versão 5.0 (ou superior), no mínimo (aceitas versões superiores).
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.
	A-38	REQUISITO: Deve possuir TECLADO padrão ABNT2 em Português do Brasil (pt-BR), com ajuste de inclinação e conexão USB (vedado o uso de adaptadores) – integralmente compatível com o sistema operacional do equipamento e com o conjunto ofertado (inclusive quanto ao padrão de cores), com impressão sobre as teclas do tipo permanente (não podendo apresentar desgaste por abrasão ou uso prolongado).
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.
MOUSE	A-39	REQUISITO: Deve possuir MOUSE com tecnologia óptica ou LED/Laser ou Glass laser (glaser), com resolução mínima de 800 dpi, de conformação ambidestra (simétrico), com botões esquerdo, direito e scroll central (próprio para rolagem) com conexão USB (vedado o uso de adaptadores e admitido o fornecimento de mouse com conectividade wireless 2,4 Ghz), compatível com o sistema operacional do equipamento e com conjunto ofertado (inclusive quanto ao padrão de cores).

Requisitos		Descrição do Requisito
MONITOR DE VÍDEO		<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.</p>
	A-40	<p>REQUISITO:</p> <p>Possuir MONITOR de vídeo com tecnologia LED (LED orgânico ou LCD iluminada por LED ou LED-TFT/LED-IPS/LED-Slim), ou tecnologia superior, com tela plana na dimensão de, no mínimo, 23" e, no máximo, 27" (polegadas), formato widescreen (proporção 16:9 ou 16:10), totalmente compatível com o conjunto ofertado, resolução gráfica mínima de 1920x1080 a 60Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores, brilho 250 cd/m² e tempo de resposta máximo de 8ms (drivers compatíveis com o sistema operacional) – admitidas configurações superiores.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>O item 8.6.10 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023 define que a especificação de monitores deve considerar os aspectos ergonômicos na definição dos requisitos dos equipamentos, em especial quanto ao tamanho e tecnologias dos monitores, observando-se a atividade principal para qual os equipamentos serão destinados. O tamanho de 27" é adequado para a destinação pretendida e foi utilizado como padrão na última compra nacional feita pelo MGI (PE SRP 06/2023).</p>
	A-41	<p>REQUISITO:</p> <p>O monitor deve possuir chave liga/desliga (tipo botão ou touch), com luz de indicação para estados ligado/desligado/modo de espera/sleep, funcionalidades para ajuste de tela e controles digitais de brilho/contraste e controle OSD para configuração do monitor (em português ou inglês) e ajustes ergonômicos de inclinação, rotação e ajuste de altura.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade/ergonomia desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade. O botão liga/desliga e a luz indicadora de estado foram considerados aspectos de usabilidade mínima necessário à operação do conjunto – de modo a evitar listar algum outro tipo de indicações luminosas que pudessem representar risco de restrição à competitividade.</p>
	A-42	<p>REQUISITO:</p> <p>O monitor deve possuir rótulo de eficiência energética, a exemplo da Certificação EnergyStar OU Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo [cfe. Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023].</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Art. 5º, inc IV, e Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023. Especificação comum no mercado e em editais públicos - amplamente atendida sem oferecer risco à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>
	A-43	<p>REQUISITO:</p> <p>O monitor deve possuir, no mínimo, 1 (uma) interface de vídeo digital (HDMI/MiniHDMI, DisplayPort ou USB-C), compatível com uma das interfaces de vídeo digital disponíveis no desktop ofertado, acompanhada do seu respectivo cabo – de modo a possibilitar conexão com a interface de vídeo presente no dispositivo sem a utilização de acessórios externos (adaptadores, conversores, multiplicadores, divisores de sinal ou quaisquer outros dispositivos ou adaptações que não correspondam a uma solução integrada).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigências compatíveis com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Requisito utilizado como padrão das compras nacionais feitas pelo MGI (a exemplo do PE SRP 06/2023)</p>
	A-44	<p>REQUISITO:</p> <p>O monitor deve possuir fonte de alimentação interna, com tensão de entrada bivolt automática, 110/240V AC (±10%) a 50~60 Hz, acompanhado de cabo de alimentação no padrão NBR 14.136 (OU Portaria INMETRO 304/2023), com extensão mínima de 1,50 metros do tipo "Y" para conexão de dois equipamentos simultaneamente em um mesmo ponto de energia (dois monitores ou monitor e desktop).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>As características de alimentação são compatíveis com os padrões existentes no país e atendem a definições previstas em legislação (Portaria INMETRO 304/2023). Amplamente comum no mercado, sem restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>

Requisitos		Descrição do Requisito
	A-45	REQUISITO: Deve possuir base/pedestal de mesa que possibilite a fixação da tela e do gabinete do desktop (fixação no próprio monitor ou na base/pedestal) no padrão VESA (OU encaixe em outro padrão compatível homologado pelo FABRICANTE), sem alteração ou limitação das condições de ergonomia exigidas para o monitor (incluindo: inclinação, rotação e ajuste de altura) e acompanhada de todos os itens necessários à fixação (parafusos, buchas e outros) – não sendo admitidas adaptações grosseiras e/ou improvisadas.
		JUSTIFICATIVA: Exigências compatíveis com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Requisito utilizado como padrão das compras nacionais feitas pelo MGI (a exemplo do PE SRP 06/2023)
	A-46	REQUISITO: O monitor deverá ser totalmente compatível com o conjunto ofertado (inclusive quanto ao padrão de cores) e ser entregue com todos os cabos e acessórios para instalação e interconexão com o conjunto ofertado.
		JUSTIFICATIVA: Exigências compatíveis com os requisitos de padronização, usabilidade e ergonomia desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto nos itens 8.6.10 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Requisito utilizado como padrão das compras nacionais feitas pelo MGI (a exemplo do PE SRP 06/2023)
ACESSÓRIOS	A-47	REQUISITO: Com o equipamento deverão ser entregues todos os cabos (incluindo de energia cabo em “Y”), drivers e manuais necessários à sua instalação bem como a de seus componentes. Todos os cabos necessários à instalação do conjunto deverão ser fornecidos com comprimento de, no mínimo, 1,50m (um metro e cinquenta centímetros), no padrão técnico vigente para o Brasil.
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com as normas técnicas de ergonomia e segurança operacional vigentes – sendo comumente utilizado nas compras nacionais feitas pelo MGI (PE SRP 06/2023)
	A-48	REQUISITO: Cada conjunto deverá ser entregue acompanhando de: (a) 01 (um) CABO DE SEGURANÇA em aço com trava/lacre do padrão Kensington OU similar, do tipo chave ou segredo compatível com a fenda de segurança do desktop; (b) 01 (uma) BASE ANTIDERRAPANTE, compatível com o gabinete, para disposição em mesa; e (c) 01 (um) MOUSEPAD ergonômico, com apoio para o pulso (em espuma ou gel) e superfície com revestimento adequado para operação do mouse. Caso o gabinete já possua base antiderrapante integrada não será necessário fornecedor acessório adicional. No âmbito de cada aquisição/adesão efetuada todos os cabos de aço com trava/lacre podem ser fornecidos com o mesmo segredo/chave
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com a necessidade de proteção contra furto e/ou movimentação indevida do equipamento e/ou com as condições de ergonomia recomendadas – a exemplo de requisito similar utilizado como padrão das compras nacionais feitas pela Central de Compras do Governo Federal. Objetivando a usabilidade do requisito, no âmbito de cada aquisição efetuada, todos os cabos de aço com trava/lacre devem ser fornecidos com o mesmo segredo/chave. Quanto à base antiderrapante, caso o gabinete já possua base integrada não será necessário fornecedor acessório adicional.
	A-49	REQUISITO: Cada conjunto deve ser entregue com KIT MULTIMÍDIA contendo, no mínimo: (a) 01 (uma) WEBCAM USB (A/C) plug-and-play com captura de imagens em alta definição com resolução mínima de 1.080p (FHD), foco e correção de luz automáticos, microfone integrado (com redução de ruídos e captação mínima de 1 metro), ajustes manuais de inclinação e rotação, filtro de privacidade (obturador de lente) e clipe universal articulável – compatível com os padrões de hardware e software do desktop, podendo ser ofertada webcam integrada ao monitor (monitor multimídia), desde que compatível com as especificações mínimas e com os padrões de hardware e software do conjunto; E (b) 01 (um) HEADSET BLUETOOTH estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funções de controle de volume e mute(mudo), funcionalidade de cancelamento de ruído e interface USB para recarga, compatível com os padrões de hardware e software do dispositivo. Os itens do kit multimídia devem do mesmo fabricante do desktop e/ou por ele homologados, de forma a garantir a compatibilidade, a qualidade e a garantia técnica. Todos os produtos de telecomunicação que integram o kit devem ser homologados/certificados pela Anatel, nos termos da Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019. Para a webcam e o headset serão aceitas interfaces tipo USB-A e/ou USB-C.
		JUSTIFICATIVA: Exigência de usabilidade compatível com os requisitos de negócio definidos no Documento de Formalização da Demanda. Objetivando assegurar as melhores condições possíveis de competitividade, o item “a” pode ser atendido através fornecimento de monitor com webcam integrada (MONITOR MULTIMÍDIA ou similar), desde que atenda as configurações mínimas definidas.

Requisitos		Descrição do Requisito
CERTIFICAÇÕES	A-50	<p>REQUISITO:</p> <p>Selo de Identificação da Conformidade para Bens de Informática em conformidade com a Portaria INMETRO nº 304/2023 (Categoria Segurança e Desempenho) OU comprovação de conformidade com a norma internacional IEC 60950 (OU similar emitida por instituição acreditada pelo INMETRO OU outra diretiva internacional equivalente).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Art. 5º, inc IV, e Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023. Exigência compatível com os requisitos de ergonomia e segurança operacional comuns nas contratações públicas, a exemplo de requisito similar utilizado como padrão das compras nacionais feitas pelo MGI (PE SRP 06/2023).</p>
	A-51	<p>REQUISITO:</p> <p>Rótulo de eficiência energética, a exemplo da Certificação EnergyStar OU Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo [cfe. Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023].</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Especificação comum no mercado e em editais públicos - amplamente atendida sem oferecer risco à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>
	A-52	<p>REQUISITO:</p> <p>O equipamento e seus componentes devem apresentar baixo nível de ruído em operação, em conformidade com as normas ABNT-NBR 10152 OU ISO 7799:1999 OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo (dispensada a exigência dessa certificação caso o dispositivo possua tecnologia fanless).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Especificação comum no mercado e em editais públicos - amplamente atendida sem oferecer risco à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>
	A-53	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os componentes de telecomunicação ofertados (incluindo ancilares, auxiliares e correlatos), tais como as soluções Wi-Fi e Bluetooth, devem possuir, na data da entrega da proposta, certificado de homologação válido junto à ANATEL, conforme a Resolução nº 715 de 23 de outubro de 2019 (a comprovação deverá ser possível através de consulta ao endereço eletrônico oficial da Agência).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência regulamentar, definida conforme exigência da Resolução ANATEL nº 715 de 23 de outubro de 2019.</p>
	A-54	<p>REQUISITO:</p> <p>Rótulo Ecológico de acordo com as normas Brasileiras ABNT-NBR ISO 14020 e ABNT-NBR ISO 14024 OU Certificação EPEAT (Eletronic Product Environmental Assessment Tool) OU Certificação TCO OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Especificação comum no mercado e em editais públicos - amplamente atendida sem oferecer risco à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal</p>
	A-55	<p>REQUISITO:</p> <p>Os dispositivos devem estar, obrigatoriamente, em conformidade com a diretiva RoHS – Restriction of Certain Hazardous Substances e/ou com certificação de Rotulagem Ambiental ABNT atestando não conter substâncias perigosas em concentração acima da recomendada/permitida.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Item 8.6.4 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 e Portaria Inmetro nº 170, de 10 de abril de 2012. O objetivo do selo INMETRO é garantir que os produtos não ofereçam riscos que comprometam a segurança do usuário e atendam aos requisitos de desempenho estabelecidos. Além disso, o INMETRO, como entidade neutra de governo, agrega confiança e credibilidade aos produtos que ostentam o seu selo. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>

Requisitos		Descrição do Requisito
CARACTERÍSTICAS GERAIS	A-56	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os dispositivos a serem entregues deverão novos, de primeiro uso, e idênticos, ou seja, todos os componentes externos e internos devem ser dos mesmos modelos/marcas e configurações constantes na proposta comercial e utilizados nos equipamentos enviados para avaliação e homologação. Quando não especificadas exceções, não serão admitidos equipamentos modificados através de adaptadores, frisagens, usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou qualquer outro procedimento/emprego de materiais inadequados que adaptem forçadamente o equipamento e/ou suas partes e/ou sejam fisicamente e/ou logicamente incompatíveis com o conjunto. Caso o modelo e/ou quaisquer de seus componentes não mais se encontrem disponíveis no mercado admitir-se-á substituição por modelo(s)/componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceito pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. Caso o modelo e/ou quaisquer de seus componentes não mais se encontrem disponíveis no mercado admitir-se-á substituição por modelo(s)/componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceito pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.</p>
	A-57	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues acessórios/cabos da mesma especificação/fabricante (devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	A-58	<p>REQUISITO:</p> <p>Não serão admitidos configurações e ajustes que impliquem no funcionamento do equipamento fora as condições normais recomendadas e/ou homologadas pelo(s) FABRICANTE(s) dos respectivos componentes, tais como, alterações manuais de frequência de clock além da especificada pelo fabricante (overclock, por exemplo), características de disco e/ou de memória, drivers e aplicação de acessórios não recomendados.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>. Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	A-59	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os equipamentos deverão ser entregues devidamente acondicionadas em embalagens individuais adequadas, de forma a garantir a máxima proteção durante o manuseio, o transporte e a armazenagem – assim como devem ser observados os requisitos ambientais e de sustentabilidade definidos para a contratação. A identificação do FABRICANTE do equipamento (incluindo marca/modelo) deve se dar de forma discreta, sem que como propaganda e/ou comunicação indevida (não será admitida publicidade do FORNECEDOR, caso esse não seja o FABRICANTE). O equipamento deve possuir cores discretas, que favoreçam sua conservação e durabilidade (preferencialmente em tons de preto ou cinza).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	A-60	<p>REQUISITO:</p> <p>O dispositivo deve apresentar a assinatura institucional do Programa Escolas Conectadas (Decreto nº 11.713/2023), do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Ministério da Educação (MEC), em sua versão simplificada, na parte externa do Gabinete, em posição visível, gravada por meio de serigrafia na cor branca OU gravação a laser OU adesivo de vinil com corte de segurança, nos padrões definidos no manual de aplicação a ser fornecido pelo FNDE.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Consideramos que a identificação das políticas públicas (Programa Escolas Conectadas e Registro de Preços Nacional da Educação) é adequada aos objetivos de controle social e publicização da aplicação dos recursos públicos mediante programa oficial de governo executado por órgão com reconhecida competência técnica para tal finalidade. Além disso, a identificação dificulta a descaracterização do bem (o que pode ser compreendido como uma medida de segurança).</p>
GARANTIA		<p>REQUISITO:</p> <p>60 (sessenta) meses, com assistência técnica on-site, no mínimo,</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A justificativa do prazo de garantia técnica foi abordada no item 6.4.3 do Estudo Técnico e definida em harmonia com o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 – sendo comum no mercado público e não apresentando risco de restrição indevida da competitividade.</p>



## ENCARTE R. ANÁLISE DE ESPECIFICAÇÕES: NOTEBOOK CONVENCIONAL PADRÃO – LINHA CORPORATIVA

Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
CHASSI	B-01	<p>REQUISITO: O equipamento deve possuir formato clamshell e ter chassi construído com estrutura robusta própria para uso corporativo, com tampas e estrutura em material resistente (a exemplo de alumínio, ABS, PC/ABS e plástico ultra resistente), com base antiderrapante e dobradiças de alta resistência com suporte à abertura de, no mínimo, 135° (cento e trinta e cinco graus).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Notebooks são dispositivos projetados especificamente para a portabilidade, para serem operados por períodos com ou sem uma conexão direta com uma fonte de alimentação principal em corrente alternada. As características de chassi e robustez refletem configurações comuns no mercado para dispositivos convencionais de linha corporativa.</p>
	B-02	<p>REQUISITO: O chassi deve possuir, no mínimo, chave Liga/Desliga (tipo botão/touch), iluminação indicadora de estado operacional (ligado/desligado/hibernação).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade/ergonomia desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade. O botão liga/desliga e a luz indicadora de estado foram considerados aspectos de usabilidade mínima necessário à operação do conjunto – de modo a evitar listar algum outro tipo de indicações luminosas que pudessem representar risco de restrição à competitividade.</p>
	B-03	<p>REQUISITO: Deve possuir microfone(s) digital(is) e alto-falante(s) integrados.</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade/ergonomia desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade.</p>
	B-04	<p>REQUISITO: O chassi deve possuir slot (fenda) de segurança tipo “Kensington” OU “Noble Wedge” OU similar.</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade/ergonomia desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade.</p>
	B-05	<p>REQUISITO: O equipamento deve possuir peso total (com bateria) de, no máximo, <b>2 (dois) Kg</b> (excluindo a embalagem).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Considerando que notebooks são dispositivos focados em portabilidade, suas condições de ergonomia devem ser aderentes a essa vocação (cfe. Item 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2715/2023). O peso limite foi definido a partir de amplo levantamento de mercado, não apresentando riscos à competitividade.</p>
SISTEMA OPERACIONAL	B-06	<p>REQUISITO: Deve possuir instalado e licenciado o sistema operacional Microsoft® Windows® 11 Pro Education 64 bits, para uso EDUCACIONAL, em português do Brasil (Pt-BR), na modalidade OEM, com a respectiva chave de ativação gravada na memória flash da BIOS, reconhecida automaticamente na instalação do Sistema Operacional e acompanhado da respectiva documentação.</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas no ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade.</p>
	B-07	<p>REQUISITO: O licenciamento do Sistema Operacional Microsoft® Windows® 11 Pro Education ocorrerá através do Programa Shape The Future. A qualificação para o programa será providenciada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e disponibilizada ao FORNECEDOR/FABRICANTE, conforme disposto na Carta de Elegibilidade nº 18568 de 13/08/2024 (Reference Number).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas no ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade. O licenciamento educacional possibilita acesso a condições comerciais mais vantajosas ofertadas pelos próprios fabricantes para esse segmento.</p>
	B-08	<p>REQUISITO: O dispositivo deverá possuir certificação de compatibilidade com o sistema operacional, devendo estar relacionados na Lista de Compatibilidade de Hardware da Microsoft (Hardware Compatibility List – HCL), comprovado através de link ou certificado.</p>



Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
PROCESSADOR		<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas no ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade.</p>
	B-09	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir microprocessador físico de classe/plataforma Notebook (Mobile) instalado com tecnologia de socket SoC (System-on-a-Chip), ou equivalente/superior, com, no mínimo, de 6 (seis) núcleos reais de processamento, clock speed configurado de forma aderente aos requisitos mínimos do sistema operacional (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência), memória cache mínima de 12 (doze) MB (na camada L3 ou no somatório das camadas), lançado a partir de janeiro/2023, inclusive. O processador deve possuir, no mínimo, um thread por núcleo de processamento. Serão aceitos processadores de quaisquer FABRICANTES desde que compatíveis com as especificações do dispositivo e aderentes aos requisitos mínimos especificados</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Art 5º, inc. I, e Itens 8.6.6 e 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, considerando as necessidades tecnológicas, a vocação de uso e o ciclo de vida desejado para o equipamento. Não há restrição a nenhum fabricante, sendo aceitos processadores quaisquer processadores que sejam compatíveis com as especificações do dispositivo e aderentes aos requisitos mínimos especificados. As famílias de referência foram definidas considerando o perfil corporativo, necessidade de funcionalidades de gerenciamento e levantamento de mercado, sendo que apenas para suportar a versão do sistema operacional o processador deve ter uma frequência de clock de 1 GHz ou mais. Orientado pela análise listada no item 5.1.2.2 do ETP.</p>
	B-10	<p>REQUISITO:</p> <p>O processador deve ser possuir arquitetura corporativa e conjunto de instruções (ISA) X86 ou ARM, com suporte a 32 e 64 bits, compatível com utilização de sistemas operacionais de 64 bits, controlador de memória, processamento gráfico integrado – incluindo suporte a instalação/execução de softwares 32/64 bits.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Art 5º, inc. I, e Itens 8.6.6 e 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, considerando as necessidades tecnológicas, a vocação de uso e o ciclo de vida desejado para o equipamento. Não há restrição a nenhum fabricante/arquitetura, sendo aceitos processadores quaisquer processadores que sejam compatíveis com as especificações do dispositivo e aderentes aos requisitos mínimos especificados. Definição orientada pela análise listada no item 5.1.2.2 do ETP.</p>
	B-11	<p>REQUISITO:</p> <p>O processador deve possuir Processor Base Power (PBP) ou Thermal Design Power (TDP) máximo de 15W padrão (aceitas configurações de PBP/TDP inferiores).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido cfe. Art 5º, inc. I, e Itens 8.6.6 e 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, considerando as necessidades tecnológicas, a vocação de uso e o ciclo de vida desejado para o equipamento. Não há restrição a nenhum fabricante, sendo aceitos processadores quaisquer processadores que sejam compatíveis com as especificações do dispositivo e aderentes aos requisitos mínimos especificados. As famílias de referência foram definidas considerando o perfil corporativo, necessidade de funcionalidades de gerenciamento e levantamento de mercado, sendo que apenas para suportar a versão do sistema operacional o processador deve ter uma frequência de clock de 1 GHz ou mais. Orientado pela análise listada no item 5.1.2.2 do ETP.</p>
	B-12	<p>REQUISITO:</p> <p>O processador deve suportar, no mínimo, padrões de segurança aprimorada (criptografia de dados, proteção de firmware e inicialização segura), extensões de virtualização e gerenciamento simplificado (gerenciamento remoto, diagnóstico e atualizações de software) – incluindo suporte a AES (Advanced Encryption Standard) para criptografia de dados (ou padrão equivalente/superior).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>O algoritmo AES é capaz de usar chaves criptográficas de 128, 192 e 256 bits para criptografar e descriptografar dados em blocos de 128 bits. A criptografia AES é uma abordagem conhecida e confiável para manter a segurança de dados. Requisito definido em harmonia com as diretrizes listadas no art. 5º da Portaria SGD/MGI 2.715/2023, sendo essa uma especificação comum no mercado.</p>
	B-13	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir tecnologia de ajuste dinâmico do consumo de energia através do controle do clock com base na utilização de CPU (ajuste dinâmico de frequência), sistema de dissipação de calor e sistema de arrefecimento (cooler) com rotação inteligente (controle de velocidade de acordo com a temperatura) – admitida solução fanless. Independentemente do tipo de solução adotada, o sistema de dissipação de calor deve ser dimensionado para perfeita refrigeração do processador, considerando que este esteja operando ininterruptamente em sua capacidade máxima e em ambiente não refrigerado.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Essa funcionalidade permite que quando a CPU esteja ociosa ou a carga de trabalho seja leve, a frequência do clock seja reduzida para economizar energia e reduzir o calor. No lado inverso, quando a carga de trabalho aumenta, a frequência do clock também é aumentada para fornecer mais poder de processamento. Independentemente do tipo de solução adotada, o sistema de dissipação de calor deve ser dimensionado para perfeita refrigeração do processador, considerando que este esteja operando ininterruptamente em sua capacidade máxima e em ambiente não refrigerado.</p>

Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
	B-14	<p>REQUISITO:</p> <p>O modelo/versão do processador ofertado deverá ser claramente especificado na proposta de fornecimento. O processador deverá estar em linha de produção pelo FABRICANTE, não serão aceitos processadores de famílias em fase de descontinuação e/ou em substituição (cfe. Anexo I da Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência definida em conformidade com o item 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023.</p>
MEMÓRIA	B-15	<p>REQUISITO:</p> <p>Módulo de memória RAM tipo SDRAM/SODDIM DDR4/LPDDR4 compatível com Dual Channel e frequência-base mínima de 3.200 MHz (ou MT/s) com capacidade mínima de 16 GB em slot único e capacidade de expansão até 32 GB em slot livre (16 GB x2). De forma alternativa, poderá ser ofertada memória RAM DDR4/LPDDR4 soldada à placa-mãe, com capacidade mínima de 32 GB e frequência mínima de 3.200 MHz (ou MT/s). Admitidas arquiteturas e configurações superiores, inclusive quanto ao tipo de módulo de memória.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência mínima compatível com o perfil do dispositivo, os requisitos mínimos do processador e do sistema operacional. Configuração também recomendada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Requisito definido de forma compatível com as necessidades tecnológicas avaliadas no 5.1.2.6 deste Estudo Técnico. Ainda quanto à capacidade, o parâmetro é compatível com os requisitos mínimos (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Apenas Windows 11 requer um mínimo de 4 GB de RAM, porém, para um desempenho ótimo, é recomendado ter pelo menos 8 GB de RAM, sendo o valor definido considerado suficiente para atender as demais necessidades do dispositivo durante seu ciclo de vida. Configuração também recomendada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023.</p>
GPU	B-16	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir unidade de processamento gráfico (GPU) onboard, com frequência e alocação de memória dinâmica compatíveis com o processador, resolução gráfica mínima de 1920 x 1080 (HD) a 60 Hz e suporte mínimo a 16 milhões de cores. A GPU deve suportar todas as resoluções da tela do dispositivo e possuir drivers compatíveis com o sistema operacional.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A GPU é parte essencial das necessidades de processamento gráfico, sua adoção de forma integrada garante a adequação à arquitetura geral do equipamento frente às suas características de mobilidade (chassi otimizado) e redução de peso (componentes otimizados). Exigência compatível com os requisitos mínimos (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023 e em harmonia com as necessidades de negócio analisadas no item 5.1.2.3 deste Estudo Técnico.</p>
	B-17	<p>REQUISITO:</p> <p>A GPU deve suportar, no mínimo, os padrões OPENGL e DIRECTX (nas versões compatíveis com o sistema operacional e com o processador) e possuir driver de vídeo compatível com WDDM (Windows Display Driver Model).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos mínimos (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023 e em harmonia com as necessidades de negócio analisadas no item 5.1.2.3 deste Estudo Técnico.</p>
SOTARAGE	B-18	<p>REQUISITO:</p> <p>Módulo de armazenamento tipo SSD (Solid State Drive), com utilização de padrão NVMe e interface PCIe, OU eMMC (Embedded MultiMediaCard) OU UFS (Universal Flash Storage), aceitas as tecnologias MLC (Multi-Level Cell) e Triple-Level Cell (TLC), ou superiores E taxa de, no mínimo, 2.000 MB/s para leitura e 1.000 MB/s para escrita.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional e adequado para a vocação de uso e o ciclo de vida do equipamento. Configuração suportada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner, em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.7 deste Estudo Técnico. A aceitação de tecnologias superiores fica condicionada à comprovação de superioridade técnica em relação à especificação padrão definida</p>
	B-19	<p>REQUISITO:</p> <p>Capacidade nominal mínima de armazenamento de 256 GB SSD-NVMe OU armazenamento UFS/eMMC integrado com capacidade e desempenho equivalentes.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional e adequado para a vocação de uso e o ciclo de vida do equipamento. Configuração suportada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Definido em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.7.5 deste Estudo Técnico.</p>

Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
CHIPSET (MOTHERBOARD)	B-20	REQUISITO: O chipset da placa-mãe deve suportar e ser plenamente compatível com todas as especificações mínimas do processador, da memória RAM, da interface de vídeo e da unidade de armazenamento.
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional ( <i>system requirements</i> ). Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo. Definido em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.4 deste Estudo Técnico.
	B-21	REQUISITO: Deve possuir chip de segurança com suporte a Módulo de Plataforma Confiável (Trusted Platform Module – TPM), versão 2.0 ou superior/equivalente, sendo aceitas as formas de implementação do tipo discreta, integrada e de firmware. [cfe. Item 8.6.8 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023].
		JUSTIFICATIVA: Definido cfe. item 8.6.8 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 e requisitos mínimos do sistema operacional Win11-Pro. O Módulo de Plataforma Confiável (TPM) é uma tecnologia de segurança que fornece funções integradas diretamente no hardware de um desktop. O principal objetivo do TPM é garantir a integridade do sistema, proteger chaves criptográficas e fornecer um ambiente seguro para operações sensíveis, como a inicialização do sistema e o armazenamento de senhas. Diferentemente dos desktops, os notebooks não possuem comumente sistema de detecção de intrusão de chassi (chassi intrusion).
	B-22	REQUISITO: A placa-mãe deve possuir controladora de áudio estéreo de, no mínimo, 16 bits, full duplex, compatível com interfaces mic-in e line-out (ou interface tipo áudio tipo combo).
BIOS	B-23	JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.
		REQUISITO: Deve possuir capacidade de inventário remoto de hardware, suporte a boot por dispositivo conectado à porta USB (a exemplo de pendrives) e pela rede, suporte aos padrões de gerenciamento WMI (Windows Management Instrumentation) e suporte a interface APM/ACPI BIOS v1.0 (ou superior).
	B-24	JUSTIFICATIVA: Definido cfe. Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, visando dotar a solução de ferramentas de segurança adequadas à sua aplicação.
		REQUISITO: BIOS/UEFI tipo FLASH EPROM, compatível com o padrão UEFI 2.5 (no mínimo), atualizável por software, compatível com o padrão plug-and-play, sendo suportada a atualização remota da BIOS/UEFI por meio de software de gerenciamento, com suporte a recursos de controle de permissão através de senhas (uma para inicializar o dispositivo e outra para acesso e alterações das configurações de BIOS/UEFI), boot por dispositivos USB e por rede E inserção de código de identificação do equipamento na própria BIOS/UEFI (número do patrimônio ou número de série - quanto este não vier identificado na própria BIOS/UEFI).
	B-25	JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional. Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo – incluindo os padrões de gerenciamento.
		REQUISITO: Para otimização do consumo energético, a BIOS/UEFI deve possuir funcionalidade de desligamento do vídeo e do disco rígido após tempo determinado no Sistema Operacional com religamento por acionamento de teclado ou pela movimentação do mouse (função Suspend ou Sleep ou Modo de espera, ou definição equivalente).
B-26		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional. Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo – incluindo os padrões de gerenciamento.
		REQUISITO: Serão admitidas BIOS/UEFI com reprogramação via software desde que estes estejam devidamente licenciados para os equipamentos e constantes na mídia de drivers e aplicativos que deverá vir com os equipamentos, podendo ser disponibilizado também via download em site oficial do FABRICANTE do equipamento.

Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
INTERFACES DE CONEXÃO I/O	B-27	<p>REQUISITO: Deve possuir, no mínimo, 03 (três) portas de conexão tipo USB, podendo ser: 2 (duas) portas USB-A 3.0 (padrão) ou superior + 1 (uma) porta USB-C 3.1 Gen2 (ou superior) energizada com suporte a vídeo e transferência de dados; 1 (uma) porta USB-A 3.0 (padrão) ou superior + 2 (duas) portas USB-C 3.1 Gen2 (ou superior). Serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas USB, desde que compatíveis com o dispositivo, obedecida a quantidade mínima exigida e assegurada a compatibilidade mínima com os padrões de entrada e saída exigidos. No caso da oferta de uma única interface USB-C ela deve ser compatível com alimentação/carregamento de dispositivos (preferencialmente com configuração power delivery), transferência de dados e displayport (padrão Thunderbolt ou Gen2 ou equivalente).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Compatível com os requisitos de usabilidade/ergonomia. Serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas USB, desde que compatíveis com o dispositivo, obedecida a quantidade mínima exigida e assegurada a compatibilidade mínima com os padrões de entrada e saída exigidos. No caso da oferta de uma única interface USB-C ela deve ser compatível com alimentação/carregamento de dispositivos (preferencialmente com configuração power delivery), transferência de dados e displayport (padrão Thunderbolt ou Gen2 ou equivalente). No caso de oferta de 2 portas USB-C deve ser entregue um adaptador USB-C para USB-A, do mesmo fabricante.</p>
	B-28	<p>REQUISITO: Deve possuir, no mínimo, 01 (uma) porta de vídeo, podendo ser: 1 (uma) porta HDMI/MiniHDMI; OU 1 (uma) porta USB-C com suporte a Display Port.</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade/ergonomia desejados, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Visando assegurar as melhores condições possíveis de competitividade serão aceitos outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas de vídeo, desde que compatíveis com o dispositivo e obedecida a quantidade mínima exigida.</p>
	B-29	<p>REQUISITO: Deve possuir, no mínimo 01 (uma) porta de rede, podendo ser: 1 (uma) porta USB 3.0 Ethernet OU 1 (uma) porta RJ-45 Ethernet. No caso de opção pela oferta de porta USB Ethernet basta que uma das portas USB descritas no item B-28 seja compatível com esse padrão, não se exigindo oferta de porta adicional</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. No caso de opção pela oferta de porta USB Ethernet basta que uma das portas USB descritas no item B-28 seja compatível com esse padrão, não se exigindo oferta de porta adicional.</p>
	B-30	<p>REQUISITO: Deve possuir, no mínimo, 01 (uma) porta de áudio, podendo ser: 1 (uma) interface do tipo áudio combo (headset); OU 2 (duas) portas de áudio estéreo de 16 bits (mic-in e line-out).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023.</p>
	B-31	<p>REQUISITO: Deve possuir, no mínimo, 01 (uma) porta de alimentação/energia, podendo ser: 1 (uma) porta DC-IN padrão (compatível com a fonte de alimentação do dispositivo); OU 1 (uma) porta USB-C para carregamento de bateria (compatível com a fonte de alimentação do dispositivo).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023</p>
	B-32	<p>REQUISITO: WLAN: o dispositivo deve possuir controladora integrada de rede wireless (placa de rede) IEEE 802.11ax (WiFi 6), retrocompatível com os padrões IEEE 802.11 a/b/g/n/ac (dual band).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023</p>
CONECTIVIDADE	B-33	<p>REQUISITO: LAN: o dispositivo deve ser compatível com rede Ethernet IEEE 802.3, padrão Fast-Ethernet (100BASE-TX) com suporte a Gigabit Ethernet (1000BASE-T), no mínimo, admitido tanto o fornecimento de placa de rede interna como adaptador externo tipo plug-and-play (via porta USB Ethernet).</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023</p>
	B-34	<p>REQUISITO: Bluetooth: o dispositivo deve possuir conectividade padrão Bluetooth 5.0 (ou superior) com suporte a headset estéreo, no mínimo.</p> <p>JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023</p>

Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
TECLADO	B-35	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir TECLADO retroiluminado integrado padrão ABNT2 (em Português do Brasil), teclas com impressão do tipo permanente (resistentes ao desgaste) e preferencialmente em letras maiúsculas.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal. A retro iluminação tem por objetivo proporcionar condições de melhor usabilidade do equipamento em condições de baixa luminosidade ambiente.</p>
WEBCAM	B-36	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir WEBCAM frontal integrada para captura de imagens em alta definição (HD), com, no mínimo, 720p a 30 fps de resolução (desejável possuir cortina de privacidade – obturador).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023</p>
TOUCHPAD	B-37	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir TOUCHPAD com botões integrados, suporte a toques múltiplos e função de rolagem (desejável possuir suporte a gestos).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>O touchpad é um dispositivo de entrada, comumente encontrado em notebooks como uma alternativa ao mouse. Suas funcionalidades possibilitam que os usuários controlem o cursor e interajam com a interface do dispositivo, sendo necessário à sua usabilidade. As exigências refletem a necessidade mínima necessária (itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023) sem comprometer a competitividade.</p>
TELA	B-38	<p>REQUISITO:</p> <p>Tela/display tipo LED (LEC-TFT, LED-IPS, LED Slim), ou tecnologia superior, com tamanho de, no mínimo, 14” (polegadas) e, no máximo 15,6” (polegadas), tipo widescreen (16:9 ou 16:10), resolução gráfica mínima de 1920 x 1080 (FHD) a 60 Hz, suporte mínimo a 16 milhões de cores e tecnologia antirreflexiva.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>As características especificadas para o display de vídeo são comuns no mercado, seguindo as principais referenciais de benchmarking e as recomendações de configuração para o tipo de dispositivo emitidas pela Gartner. Tanto o tamanho quanto as características de conforto visual foram definidas em harmonia com o disposto nos itens 5.2, 8.1.1, 8.6.10 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade.</p>
ALIMENTAÇÃO	B-39	<p>REQUISITO:</p> <p>Bateria interna/integrada de Polímero de Lítio (LiPo), Íons de Lítio (Li-Ion) ou tecnologia superior, de alta durabilidade (mínimo 6h de duração em condições normais de uso, considerando a utilização de recursos de produtividade e navegação). A durabilidade da bateria deverá ser atestada com o equipamento desconectado da fonte de alimentação contínua – conforme procedimentos documentais e/ou de avaliação de amostras detalhados no Termo de Referência da contratação.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. Importante destacar que será aplicado teste de homologação para verificação da durabilidade da bateria, que será realizado com o equipamento desconectado da fonte de alimentação contínua – conforme procedimentos de avaliação de amostras detalhado no Termo de Referência da contratação. A durabilidade mínima guarda relação com a vocação do próprio dispositivo em operar com ou sem alimentação externa (portabilidade).</p>
	B-40	<p>REQUISITO:</p> <p>Deve possuir fonte de alimentação com tensão de entrada 100~240V AC (±10%), 50~60Hz automática, com seletor automático (bivolt), dimensionada para suportar a configuração máxima do equipamento, acompanhada de cabo de alimentação no padrão NBR 14136 (ou Portaria INMETRO nº 304/2023), sendo admitida a utilização de interface USB-C para energizar o equipamento (caso em que, obrigatoriamente, pelo menos uma das interfaces USB-C ofertadas deve ser compatível com recarregamento da bateria).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>As características de alimentação são compatíveis com os padrões existentes no país e atendem a definições previstas em legislação (Portaria INMETRO 304/2023). Amplamente comum no mercado, sem restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>

Requisitos			Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
ACESSÓRIOS	B-41	REQUISITO:	No conjunto deverão ser entregues todos os cabos, drivers e manuais necessários à sua instalação bem como a de seus componentes. Todos os cabos necessários ao funcionamento dos equipamentos deverão ser fornecidos com comprimento de, no mínimo, 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) – observada a necessária compatibilidade com os padrões técnicos vigentes no Brasil e totalmente compatíveis com o equipamento.
		JUSTIFICATIVA:	Especificação comum em licitações públicas, atendida por equipamentos de linha corporativa sem qualquer restrição indevida à competitividade.
B-42		REQUISITO:	Cada conjunto deverá ser entregue acompanhando dos seguintes acessórios totalmente compatíveis com as dimensões e os padrões de hardware e software do dispositivo: (a) 01 (uma) MALETA para transporte e guarda do dispositivo confeccionada em material resistente (Nylon, Poliéster ou material de resistência superior) com dimensões suficientes para comportar o equipamento, seus acessórios e a fonte de alimentação, revestimento interno para proteção do equipamento contra impactos, arranhões e poeira e, no mínimo, um compartimento interno específico para acondicionamento do notebook; (b) 01 (um) MOUSE WIRELESS (sem-fio) 2,4 GHz, de formato compacto, dongle USB plug-and-play, velocidade mínima de 800 dpi, com botões direito/esquerdo e de rolagem, alimentação por pilhas AA/AAA ou bateria interna recarregável, com autonomia mínima de 3 (três) meses, compatível com o sistema operacional; E (c) 01 (um) HEADSET BLUETOOTH estéreo supra auricular (com arco ajustável e almofada auricular), com microfone integrado, funções de controle de volume e mute(mudo), funcionalidade de cancelamento de ruído e interface USB para recarga, compatível com os padrões de hardware e software do dispositivo.
		JUSTIFICATIVA:	Exigência fundamentada no propósito de aplicação do equipamento, considerando suas características de portabilidade, visando garantir seu transporte de forma minimamente segura e ergonômica. Assim como prover acessórios mínimos para atendimento às necessidades preconizadas na demanda. Os requisitos podem ser atendidos sem restrição indevida à competitividade.
CERTIFICAÇÕES	B-43	REQUISITO:	Selo de Identificação da Conformidade para Bens de Informática em conformidade com a Portaria INMETRO nº 304/2023 (Categoria Segurança e Desempenho) OU comprovação de conformidade com a norma internacional IEC 60950 (OU similar emitida por instituição acreditada pelo INMETRO OU outra diretiva internacional equivalente).
		JUSTIFICATIVA:	Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.
B-44		REQUISITO:	Rótulo de eficiência energética, a exemplo da Certificação EnergyStar OU Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo [cfe. Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023].
		JUSTIFICATIVA:	Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.
B-45		REQUISITO:	O equipamento deve apresentar baixo nível de ruído em operação, em conformidade com as normas ABNT-NBR 10152 OU ISO 7799:1999 OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo (dispensada a exigência dessa certificação caso o dispositivo possua tecnologia fanless).
		JUSTIFICATIVA:	Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.
B-46		REQUISITO:	Todos os componentes de telecomunicação ofertados (incluindo ancilares, auxiliares e correlatos), tais como as soluções Wi-Fi e Bluetooth, devem possuir, na data da entrega da proposta, certificado de homologação válido junto à ANATEL, conforme a Resolução nº 715 de 23 de outubro de 2019 (a comprovação deverá ser possível através de consulta ao endereço eletrônico oficial da Agência).
		JUSTIFICATIVA:	Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.



Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
CARACTERÍSTICAS GERAIS	B-47	<p>REQUISITO:</p> <p>Rótulo Ecológico de acordo com as normas Brasileiras ABNT-NBR ISO 14020 e ABNT-NBR ISO 14024 OU Certificação EPEAT (Eletronic Product Environmental Assessment Tool) OU Certificação TCO OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.</p>
		<p>REQUISITO:</p> <p>Os dispositivos devem estar, obrigatoriamente, em conformidade com a diretiva RoHS – Restriction of Certain Hazardous Substances e/ou com certificação de Rotulagem Ambiental ABNT, atestando não conter substâncias perigosas em concentração acima da recomendada/permitida.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.</p>
	B-48	<p>REQUISITO:</p> <p>Os dispositivos devem estar, obrigatoriamente, em conformidade com a diretiva RoHS – Restriction of Certain Hazardous Substances e/ou com certificação de Rotulagem Ambiental ABNT, atestando não conter substâncias perigosas em concentração acima da recomendada/permitida.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito compatível com as exigências legais, normativas e regulamentares aplicáveis aos dispositivos de tecnologia – incluindo padrões de segurança ambiental, eficiência energética, aderência a regulamentações e outros aspectos.</p>
		<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os dispositivos a serem entregues deverão novos, de primeiro uso, e idênticos, ou seja, todos os componentes externos e internos devem ser dos mesmos modelos e marcas constantes na proposta comercial e utilizados nos equipamentos enviados para avaliação e/ou homologação. Quando não especificadas exceções, não serão admitidos equipamentos modificados através de adaptadores, frisagens, usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou qualquer outro procedimento/emprego de materiais inadequados que adaptem forçadamente o equipamento e/ou suas partes e/ou sejam fisicamente e/ou logicamente incompatíveis com o conjunto. Caso o modelo e/ou quaisquer de seus componentes não mais se encontrem disponíveis no mercado admitir-se-á substituição por modelo(s)/componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceito pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. Caso o modelo e/ou quaisquer de seus componentes não mais se encontrem disponíveis no mercado admitir-se-á substituição por modelo(s)/componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceito pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.</p>
	B-49	<p>REQUISITO:</p> <p>Não serão admitidos configurações e ajustes que impliquem no funcionamento do equipamento fora as condições normais recomendadas e/ou homologadas pelo(s) FABRICANTE(s) dos respectivos componentes, tais como, alterações manuais de frequência de clock além da especificada pelo fabricante (overclock, por exemplo), características de disco e/ou de memória, drivers e aplicação de acessórios não recomendados.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
		<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os equipamentos deverão ser entregues devidamente acondicionadas em embalagens individuais adequadas, de forma a garantir a máxima proteção durante o manuseio, o transporte e a armazenagem – assim como devem ser observados os requisitos ambientais e de sustentabilidade definidos para a contratação. A identificação do FABRICANTE (incluindo marca/modelo) do equipamento deve se dar de forma discreta, sem que se caracterize como propaganda e/ou comunicação indevida (não será admitida publicidade do FORNECEDOR, caso esse não seja o FABRICANTE). O equipamento deve possuir cores discretas, que favoreçam sua conservação e durabilidade (preferencialmente em tons de preto ou cinza).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	B-50	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os equipamentos deverão ser entregues devidamente acondicionadas em embalagens individuais adequadas, de forma a garantir a máxima proteção durante o manuseio, o transporte e a armazenagem – assim como devem ser observados os requisitos ambientais e de sustentabilidade definidos para a contratação. A identificação do FABRICANTE (incluindo marca/modelo) do equipamento deve se dar de forma discreta, sem que se caracterize como propaganda e/ou comunicação indevida (não será admitida publicidade do FORNECEDOR, caso esse não seja o FABRICANTE). O equipamento deve possuir cores discretas, que favoreçam sua conservação e durabilidade (preferencialmente em tons de preto ou cinza).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
		<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues acessórios/cabos da mesma especificação/fabricante (devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	B-51	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues acessórios/cabos da mesma especificação/fabricante (devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
		<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues acessórios/cabos da mesma especificação/fabricante (devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	B-52	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues acessórios/cabos da mesma especificação/fabricante (devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
		<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues acessórios/cabos da mesma especificação/fabricante (devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>



Requisitos		Item 02: Notebook Convencional Padrão – Linha Corporativa (Uso Institucional)
B-53	REQUISITO:	O dispositivo deve apresentar a assinatura institucional do Programa Escolas Conectadas (Decreto nº 11.713/2023), do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Ministério da Educação (MEC), em sua versão simplificada, na parte externa do Gabinete, em posição visível, gravada por meio de serigrafia na cor branca OU gravação a laser OU adesivo de vinil com corte de segurança, nos padrões definidos no manual de aplicação a ser fornecido pelo FNDE. A identificação institucional também deverá ser aplicada na parte frontal da maleta para transporte especificada no item B-44(a).
	JUSTIFICATIVA:	Consideramos que a identificação das políticas públicas (Programa Escolas Conectadas e Registro de Preços Nacional da Educação) é adequada aos objetivos de controle social e publicização da aplicação dos recursos públicos mediante programa oficial de governo executado por órgão com reconhecida competência técnica para tal finalidade. Além disso, a identificação dificulta a descaraterização do bem (o que pode ser compreendido como uma medida de segurança).
GARANTIA	REQUISITO:	48 (quarenta e oito) meses de garantia, sendo 36 (meses) de cobertura ampla (incluindo a bateria) e 12 (doze) meses de garantia adicional por defeitos de fabricação.
	JUSTIFICATIVA:	A justificativa do prazo de garantia técnica foi abordada no item 6.4.3 do Estudo Técnico e definida em harmonia com o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 – sendo comum no mercado público e não apresentando risco de restrição indevida da competitividade.

## ENCARTE S. ANÁLISE DE ESPECIFICAÇÕES: NOTEBOOKS EDUCACIONAIS

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
CHASSI / GABINETE	C-01	REQUISITO: Formato do chassi/gabinete:	Clamshell (mínimo 135°)	Clamshell (mínimo 135°)	Conversível (2 em 1)	Conversível (2 em 1)		
		JUSTIFICATIVA: Notebooks são dispositivos projetados especificamente para a portabilidade, sendo comuns no mercado os formatos especificados acima – que poderão ser escolhidos conforme a necessidade de cada projeto/aplicação, permitindo seu aproveitamento em diversos cenários educacionais. Os dispositivos do tipo conversível, associados à tela touchscreen, possibilitam seu uso com tablet. Segundo levantamento de mercado realizado 57% dos dispositivos pesquisados eram do tipo Clamshell e 43% do tipo Conversível, demonstrando que ambas as configurações são comuns no mercado.						
	C-02	REQUISITO: Estrutura confeccionada com compostos duráveis, de robustez compatível com o perfil de uso.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Devido às características típicas da aplicação dos equipamentos (uso intensivo em ambientes escolares) é altamente necessário e tecnicamente justificável que os dispositivos sejam confeccionados em material compatível com sua vocação de uso - a exemplo de polímeros de alta resistência, carbono, liga de magnésio, alumínio, titânio ou similares (ABS, PC/ABS, plástico ultra resistente etc.). Considerando que essa exigência é comum no mercado para esse segmento - atendida e, inclusive, sugerida pelos próprios fabricantes - entendemos que o requisito não prejudica a competitividade da contratação.						
	C-03	REQUISITO: O dispositivo deve ser resistente a quedas, choques mecânicos, vibrações e a poeira/umidade.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Os requisitos de robustez têm por finalidade garantir a durabilidade, a segurança dos usuários e a preservação do investimento público. De modo a não prejudicar a competitividade, consideramos possíveis diversas formas de comprovação da compatibilidade com esse requisito: podendo se dar através da Certificação MIL-STD-810 (graus G, H ou superior) ou de laudo emitido por laboratório credenciado/acreditado pelo INMETRO e/ou através de certificações equivalentes/superiores (cabendo ao Fornecedor comprovar a equivalência). A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal. Definido conforme disposto no item 6.2 (p. 78).						
	C-04	REQUISITO: O dispositivo deve possuir teclado e touchpad resistente a derramamento de líquidos compatível, no mínimo, com grau de proteção IP41 (NBR-IEC 60529).	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Definido conforme disposto no item 6.2 (p. 78). Visando a garantia da competitividade, a comprovação da compatibilidade a esse requisito poderá se dar através de laudo emitido por laboratório credenciado/acreditado pelo INMETRO e/ou através de certificações equivalentes/superiores (cabendo ao Fornecedor comprovar a equivalência). A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.						
	C-05	REQUISITO: Controle Liga/Desliga (tipo botão ou touch) com luz/led indicadora de estado (ligado/desligado).	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos de usabilidade/ergonomia desejados. Plenamente compatível com a vocação de uso, comum no mercado e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade. O botão liga/desliga e a luz indicadora de estado foram considerados aspectos de usabilidade mínima necessário à operação do conjunto – de modo a evitar listar algum outro tipo de indicações luminosas que pudessem representar risco de restrição à competitividade.						
	C-06	REQUISITO: Microfone digital e alto-falante(s) integrados (preferencialmente em configuração estéreo).	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: As exigências de áudio são compatíveis com a aplicabilidade e com os requisitos de ergonomia (item 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2715/2023). Itens altamente comuns no mercado, sem qualquer restrição indevida à competitividade.						

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
	C-07	REQUISITO: Slot (fenda) de segurança tipo “Kensington” ou “Noble Wedge” ou similar.  JUSTIFICATIVA: A exigência acima tem por objetivo possibilitar que os usuários possam utilizar sistemas de fixação para segurança do dispositivo contra ocorrências de furto, extravio ou movimentação indevida. A previsão considera o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2715/2023. Não foi incluído no projeto para esse item o fornecimento dos respectivos dispositivos de fixação (travas), considerando que seu potencial uso de forma conjugada com as estações de recarga – que possuem portas com tranca.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	C-08	REQUISITO: Peso total do dispositivo (com bateria, sem embalagem):  JUSTIFICATIVA: Considerando que notebooks são dispositivos focados em portabilidade, suas condições de ergonomia devem ser aderentes a essa vocação, inclusive considerando o público-alvo (cfe. Item 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2715/2023). O peso limite foi definido a partir de amplo levantamento de mercado, não apresentando riscos à competitividade.	Até 1,5 kg (no máximo)	Até 1,5 kg (no máximo)	Até 1,75 kg (no máximo)	Até 1,75 kg (no máximo)		
CHIPSET	C-09	REQUISITO: O chipset deve suportar e ser compatível com as especificações mínimas do processador, memória RAM, interface de vídeo e unidade de armazenamento.  JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional ( <i>system requirements</i> ). Requisito necessário à garantia da compatibilidade interna entre os componentes do dispositivo. Definido em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.4 deste Estudo Técnico.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	C-10	REQUISITO: Deve possuir chip de segurança com suporte a Módulo de Plataforma Confiável (Trusted Platform Module-TPM), versão 2.0 (ou superior) OU Google TITAN-C OU solução equivalente - aceitas as formas de implementação do tipo discreta, integrada e de firmware.  JUSTIFICATIVA: Definido cfe. item 8.6.8 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023 e requisitos mínimos dos sistemas operacionais. O Módulo de Plataforma Confiável (TPM) é uma tecnologia de segurança que fornece funções integradas diretamente no hardware de um desktop. O principal objetivo do TPM é garantir a integridade do sistema, proteger chaves criptográficas e fornecer um ambiente seguro para operações sensíveis, como a inicialização do sistema e o armazenamento de senhas.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	C-11	REQUISITO: Deve possuir processador físico instalado, com tecnologia SoC (ou equivalente/superior), das seguintes arquiteturas (ISA):  JUSTIFICATIVA: Segundo levantamento de mercado realizado 84% dos dispositivos pesquisados possuíam processadores com arquitetura X86 diante de apenas 16% com arquitetura ARM, assim, entendemos que admitir ambas as arquiteturas se trata essencialmente de privilegiar o princípio da ampla competição – embora a arquitetura x86 praticamente domine o mercado, principalmente considerando que os processadores do fabricante Intel estejam presentes em 80% das configurações pesquisadas contra apenas 20% dos demais fabricantes somados. Assim, a especificação de justifica em função da intenção de ampliar ao máximo as possibilidades de concorrência.	X86 ou ARM (com suporte a 32 e 64 bits)	X86 ou ARM (com suporte a 32 e 64 bits)	X86 ou ARM (com suporte a 32 e 64 bits)	X86 ou ARM (com suporte a 32 e 64 bits)		
	C-12	REQUISITO: Quantidade mínima de núcleos reais de processamento (com, no mínimo, um thread por núcleo):  JUSTIFICATIVA: Considerando o mapeamento de processadores para dispositivos educacionais, a configuração sugerida é a que enseja maior ampliação possível da competitividade sem prejuízo técnico – uma vez que os processadores para essa categoria de dispositivos ainda são menos avançados que aqueles utilizados em dispositivos convencionais.	04 núcleos	04 núcleos	04 núcleos	04 núcleos		
PROCESSADOR								

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
C-13	REQUISITO:	Clock speed configurado de forma aderente aos requisitos mínimos do sistema operacional (aceitas configurações de ajuste dinâmico de frequência):	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	JUSTIFICATIVA:	A configuração proposta corresponde ao desempenho mínimo exigido/recomendado por ambos os sistemas operacionais admitidos (Windows 11 e ChromeOS) – havendo prejuízo técnico caso fossem aceitas configurações inferiores (tais como incompatibilidade com os requisitos mínimos dos sistemas operacionais).						
C-14	REQUISITO:	Memória cache mínima exigida, podendo ser na camada L3 ou no somatório das camadas L1, L2 e L3:	2 MB (no mínimo)	2 MB (no mínimo)	2 MB (no mínimo)	2 MB (no mínimo)		
	JUSTIFICATIVA:	Considerando o mapeamento de processadores para dispositivos educacionais, a configuração sugerida é a que enseja maior ampliação possível da competitividade sem prejuízo técnico – uma vez que os processadores para essa categoria de dispositivos ainda são menos avançados que aqueles utilizados em dispositivos convencionais.						
C-15	REQUISITO:	Processor Base Power (PBP) / Thermal Design Power (TDP):	15W padrão (no máximo)	15W padrão (no máximo)	15W padrão (no máximo)	15W padrão (no máximo)		
	JUSTIFICATIVA:	Definido considerando o disposto no item 4.1d Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, que trata da sustentabilidade ambiental e eficiência energética e determina que “as especificações técnicas e escolha do tipo de solução devem considerar aspectos relacionados à eficiência do consumo energético e à sustentabilidade ambiental”. O valor de PBP/TDP é uma medida do calor máximo que um sistema de refrigeração de um computador precisa dissipar. Quanto mais alto o PBP/TDP mais robusto é o sistema de refrigeração requerido (impacta diretamente o consumo de energia e o formato do gabinete) – conforme análise realizada no item 5.1.2.9 do ETP.						
C-16	REQUISITO:	Ajuste dinâmico do consumo de energia e sistema de dissipação de calor (admitida tecnologia fanless)	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	JUSTIFICATIVA:	Essa funcionalidade permite que quando a CPU esteja ociosa ou a carga de trabalho seja leve, a frequência do clock seja reduzida para economizar energia e reduzir o calor. No lado inverso, quando a carga de trabalho aumenta, a frequência do clock também é aumentada para fornecer mais poder de processamento. Independentemente do tipo de solução adotada, o sistema de dissipação de calor deve ser dimensionado para perfeita refrigeração do processador, considerando que este esteja operando ininterruptamente em sua capacidade máxima e em ambiente não refrigerado.						
C-17	REQUISITO:	Suporte a AES (Advanced Encryption Standard) para criptografia de dados (ou equivalente/ superior)	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	JUSTIFICATIVA:	O algoritmo AES é capaz de usar chaves criptográficas de 128, 192 e 256 bits para criptografar e descriptografar dados em blocos de 128 bits. A criptografia AES é uma abordagem conhecida e confiável para manter a segurança de dados. Requisito definido em harmonia com as diretrizes listadas no art. 5º da Portaria SGD/MGI 2.715/2023, sendo essa uma especificação comum no mercado.						
C-18	REQUISITO:	Deverá estar em linha de produção pelo FABRICANTE, lançado a partir de janeiro/2021, inclusive. Em conformidade com o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21.06.23, não serão aceitos processadores de famílias em fase de descontinuação e/ou em substituição (EOL/EOS/EOSL).	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
	JUSTIFICATIVA:	Em conformidade com o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715, de 21.06.23, não serão aceitos processadores de famílias em fase de descontinuação e/ou em substituição (EOL/EOS/EOSL). Exigência definida em conformidade com o item 8.6.7 do Anexo I da Portaria SGD/ME nº 2.715, de 21 de junho de 2023. A exigência também se alinha aos requisitos de ciclo de vida útil mínimo (4 anos) e de Garantia Técnica (48 meses), objetivando garantir que seja fornecido um equipamento adequado a tais condições em termos de reposição de peças e componentes e suporte técnico do fabricante.						

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
SISTEMA OPERACIONAL	C-19	REQUISITO: Sistema operacional instalado e licenciado (no idioma Português do Brasil):	Google ChromeOS-CEU (Chrome Education Upgrade)	Microsoft Windows 11 Pro Education	Google ChromeOS-CEU (Chrome Education Upgrade)	Microsoft Windows 11 Pro Education		
		JUSTIFICATIVA: O licenciamento do Sistema Operacional Microsoft® Windows® 11 Pro Education ocorrerá através do Programa “Shape The Future”. A qualificação para o programa será providenciada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e disponibilizada ao FORNECEDOR/FABRICANTE (aplica-se extensivamente aos itens 04, 06 e 08). Segundo levantamento de mercado realizado 57% dos dispositivos pesquisados possuíam sistema operacional Windows, enquanto 43% utilizavam ChromeOS, não sendo verificada a existência, no mercado brasileiro, de nenhum outro sistema operacional em dispositivos desse segmento – logo, a configuração é compatível com a realidade do mercado e não representa qualquer prejuízo à competitividade, visto que a escolha não é excludente. A exigência de versões específicas visa garantir a compatibilidade da oferta de recursos e capacidades, uma vez que tanto ChromeOS quanto Windows11 possuem versões mais simplificadas (ChromeOS-Flex e Windows 11SE) que não cobrem todos os requisitos definidos.						
	C-20	REQUISITO: Solução de gerenciamento que atenda aos requisitos mínimos constantes no APÊNDICE E:	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: A oferta de funcionalidades mínimas de gerenciamento do dispositivo visa a atender requisitos mínimos de negócio relacionados ao uso pedagógico desses dispositivos com o mínimo controle necessário, seja para viabilizar seu gerenciamento técnico seja para garantir a proteção mínima das informações e dos usuários.						
GPU	C-21	REQUISITO: Deve possuir Unidade de Processamento Gráfico onboard com frequência, alocação de memória e resolução compatíveis com o processador e com a tela do dispositivo:	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: A GPU é parte essencial das necessidades de processamento gráfico, sua adoção de forma integrada garante a adequação à arquitetura geral do equipamento frente às suas características de mobilidade (chassi otimizado) e redução de peso (componentes otimizados). Exigência compatível com os requisitos mínimos (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023 e em harmonia com as necessidades de negócio analisadas no item 5.1.2.3 deste Estudo Técnico.						
	C-22	REQUISITO: Suporte a padrões OpenGL e DirectX:	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023 e em harmonia com as necessidades de negócio analisadas no item 5.1.2.3 deste Estudo Técnico.						
MEMÓRIA RAM	C-23	REQUISITO: Módulo de memória RAM tipo DDR4, LPDDR4, LPDDR4x ou tecnologias superiores:	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência mínima compatível com o perfil do dispositivo, os requisitos mínimos do processador e do sistema operacional. Configuração também recomendada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Requisito definido de forma compatível com as necessidades tecnológicas avaliadas no 5.1.2.5 deste Estudo Técnico.						
	C-24	REQUISITO: Capacidade mínima de memória RAM:	8 GB (no mínimo)	8 GB (no mínimo)	8 GB (no mínimo)	8 GB (no mínimo)		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os <u>requisitos mínimos</u> (system requirements) do sistema operacional Win11-Pro. Apenas Windows 11 requer um mínimo de 4 GB de RAM, porém, para um desempenho ótimo, é recomendado ter pelo menos 8 GB de RAM, sendo o valor definido considerado suficiente para atender as demais necessidades do dispositivo durante seu ciclo de vida. Configuração também recomendada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner. Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023.						
	C-25	REQUISITO: Frequência mínima suportada:	2400 MHz (ou 2400 MT/s)	2400 MHz (ou 2400 MT/s)	2400 MHz (ou 2400 MT/s)	2400 MHz (ou 2400 MT/s)		

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
ARMAZENAMENTO		JUSTIFICATIVA: Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023.						
	C-26	REQUISITO: SSD (Solid State Drive), com utilização de padrão NVMe e interface PCIe, OU eMMC (Embedded MultiMediaCard) OU UFS (Universal Flash Storage), aceitas as tecnologias MLC (Multi-Level Cell) e Triple-Level Cell (TLC) ou superiores.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional e adequado para a vocação de uso e o ciclo de vida do equipamento. Configuração suportada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner, em harmonia com as necessidades tecnológicas analisadas no item 5.1.2.7.5 deste Estudo Técnico.						
	C-27	REQUISITO: Capacidade nominal mínima de armazenamento:	128 GB (no mínimo)	128 GB (no mínimo)	128 GB (no mínimo)	128 GB (no mínimo)		
TELA (DISPLAY)		JUSTIFICATIVA: Definido considerando o atendimento às necessidades de processamento de dados compreendidas na demanda, conforme disposto no art. 5º inc. I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, compatível com os requisitos mínimos do sistema operacional e adequado para a vocação de uso e o ciclo de vida do equipamento. Configuração suportada pelos diversos levantamentos técnicos de mercado realizados – inclusive os padrões de configuração publicados pela Gartner.						
	C-28	REQUISITO: Tela LED (LEC-TFT, LED-IPS, LED Slim) ou tecnologia superior	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: As características especificadas para o display de vídeo são comuns no mercado, seguindo as principais referenciais de benchmarking e as recomendações de configuração para o tipo de dispositivo sugeridas pelos próprios fabricantes – definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1, 8.6.10 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023) sem comprometer a competitividade.						
	C-29	REQUISITO: Tamanho da tela (em polegadas):	11,6” (padrão)	11,6” (padrão)	11,6” (padrão)	11,6” (padrão)		
		JUSTIFICATIVA: Exigência plenamente compatível com a vocação de uso e comum no mercado para o segmento de dispositivos educacionais – inclusive recomendada pelos próprios fabricantes durante Consulta Pública e definidas em harmonia com as diretrizes dispostas nos itens 5.2, 8.1.1, 8.6.10 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023), sem comprometer a competitividade. Embora o requisito padrão seja tela de 11,6”, será admitido o fornecimento de telas de, no mínimo, 11 (onze) polegadas e, no máximo, 14 (quatorze) polegadas, desde que todos os lotes entregues sigam obrigatoriamente o mesmo padrão informado na proposta comercial homologada pelo Órgão Gerenciador – não será admitida a entrega de equipamentos com diferentes tipos/tamanhos de tela no âmbito de um mesmo item.						
	C-30	REQUISITO: Formato:	Widescreen 16:9 ou 16:10	Widescreen 16:9 ou 16:10	Widescreen 16:9 ou 16:10	Widescreen 16:9 ou 16:10		
		JUSTIFICATIVA: Exigência plenamente compatível com a vocação de uso e comum no mercado para o segmento de dispositivos educacionais – inclusive recomendada pelos próprios fabricantes durante Consulta Pública (abertura tanto para formatos 16:9 quanto 16:10).						
	C-31	REQUISITO: Resolução mínima (compatível com a GPU):	1.280x720 HD (alta definição)	1.280x720 HD (alta definição)	1.280x720 HD (alta definição)	1.280x720 HD (alta definição)		
		JUSTIFICATIVA: Exigência plenamente compatível com a vocação de uso e comum no mercado para o segmento de dispositivos educacionais – inclusive recomendada pelos próprios fabricantes durante Consulta Pública.						
	C-32	REQUISITO: Sensibilidade a toques (touchscreen):	Não exigido	Não exigido	Exigido	Exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência plenamente compatível com a vocação de uso e a distribuição por tipologias, comum no mercado para o segmento de dispositivos educacionais – inclusive recomendada pelos próprios fabricantes durante Consulta Pública (divisão de itens com e sem touchscreen). A configuração por tipologias permite tanto a escolha do equipamento mais adequado para cada necessidade como garante a melhor competitividade possível.						

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
TECLADO	C-33	REQUISITO: Deve possuir TECLADO padrão português do Brasil (pt-BR), incluindo a tecla "ç", integrado ao chassi, resistente à umidade, teclas com impressão do tipo permanente e preferencialmente em letras maiúsculas.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Os dispositivos educacionais têm dimensões reduzidas, razão pela qual não adotam teclados com tipologia ABNT2 – assim como determinados projetos não encampam tal característica (teclado padrão ABNT), o que poderia causar restrição à competitividade. A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. A ancoragem das teclas deve garantir que as teclas fixadas de modo que não possam ser retiradas facilmente, proporcionando maior segurança aos usuários e visando assegurar sua proteção mediante soluções que evitem a fácil retirada de teclas – considerando que o equipamento será utilizado em ambiente escolar por estudantes em diversas faixas de idade.						
TOUCHPAD	C-34	REQUISITO: Deve possuir TOUCHPAD resistente à umidade, com botões integrados, suporte a toques múltiplos e função de rolagem.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: O touchpad é um dispositivo de entrada, comumente encontrado em notebooks como uma alternativa ao mouse. Suas funcionalidades possibilitam que os usuários controlem o cursor e interajam com a interface do dispositivo, sendo necessário à sua usabilidade. As exigências refletem a necessidade mínima necessária (itens 5.2, 8.1.1 e 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2.715/2023) sem comprometer a competitividade.						
WEBCAM	C-35	REQUISITO: Deve possuir WEBCAM frontal integrada para captura de imagens em alta definição (HD), resolução mínima de 720p.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item (cfe. disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI 2715/2023). Configuração altamente comum no mercado, atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade.						
CONNECTIVIDADE	C-36	REQUISITO: Conectividade WLAN: deve possuir controladora integrada de rede wireless (placa de rede) compatível com os seguintes padrões:	IEEE 802.11 ax retrocompatível	IEEE 802.11 ax retrocompatível	IEEE 802.11 ax retrocompatível	IEEE 802.11 ax retrocompatível		
		JUSTIFICATIVA: Exigência altamente crítica para a aplicabilidade dos dispositivos, visando o atendimento das necessidades previstas. A justificativa dos padrões foi objeto de avaliação técnica, conforme consta no item 0 do Estudo Técnico. o padrão Wifi 6 (IEEE 802.11 ax) possibilita garantia do atendimento ao referencial mínimo de velocidade previsto na Resolução CENEC nº 02/2024, “de 1 Gbps para estabelecimento com mais de 1.000 alunos no turno mais frequentado”. Configuração comum no mercado, atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade.						
	C-37	REQUISITO: Conectividade 4G/LTE: deve possuir tecnologia 4G LTE integrada (via Modem, eSIM ou SIMCard – devendo possuir as respectivas interfaces de conexão)	Não exigido	Não exigido	Não exigido	Não exigido		
		JUSTIFICATIVA: A justificativa dos padrões foi objeto de avaliação técnica, conforme consta neste Estudo Técnico. Configuração comum no mercado, atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade. Em virtude da revisão de inclusão de dispositivos com tecnologia 4G/LTE, visando mitigação de riscos associados, essa tecnologia não será exigida nesse processo.						
	C-38	REQUISITO: Conectividade Bluetooth: deve ser compatível com conectividade Bluetooth padrão 5.0 (ou superior)	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. A configuração pode ser atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade.						



ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
INTERFACES (PORTAS I/O)	C-39	REQUISITO: Deve possuir, no mínimo, 2 (duas) portas USB (sendo: 1 USB-A + 1 USB-C Gen1)	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. A configuração atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. Em consagração ao princípio da competitividade, entendemos que não há prejuízo à aceitação de outros arranjos de distribuição, tipologia e versões das portas USB, desde que compatíveis com o dispositivo, obedecida a quantidade mínima exigida e assegurada a compatibilidade mínima com os padrões de entrada e saída exigidos.						
	C-40	REQUISITO: Deve possuir, no mínimo, 1 (uma) porta de áudio tipo combo (headset) OU 2 (duas) portas de áudio (mic-in/line-out) OU porta USB-C adicional compatível com áudio digital.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. Pode ser atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade.						
	C-41	REQUISITO: No mínimo, 1 (uma) das portas USB ofertadas deve ser compatível com adaptador de rede padrão Ethernet.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. Entendemos que, para atendimento a esse requisito, também poderá ser ofertada porta adicional USB 3.0 Ethernet. Configuração altamente comum no mercado, atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade.						
	C-42	REQUISITO: No mínimo, 1 (uma) das portas USB ofertadas deve ser compatível com interface de vídeo digital (suporte a Display Port).	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. Entendemos que, para atendimento a esse requisito, também poderá ser ofertada porta adicional de vídeo compatível com HDMI/Mini-HDMI ou DisplayPort. Pode ser atendida sem riscos de restrição indevida à competitividade.						
	C-43	REQUISITO: No mínimo, 1 (uma) das portas USB-C ofertadas deve ser compatível com alimentação de energia (recarga).	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: Exigência compatível com os requisitos de usabilidade desejados, necessário à sua funcionalidade, em conformidade com o disposto no item 13 do ANEXO I da Portaria SGD nº 2.715/2023. A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. Importante destacar que caso a fonte de alimentação do dispositivo não seja do tipo USB-C deve ser fornecida porta de alimentação compatível com a fonte (a exemplo de porta DC-IN).						
BATERIA	C-44	REQUISITO: Bateria interna/integrada de Polímeros de Lítio (LiPo), Íons de Lítio (Li-Ion) ou de tecnologia superior, de alta durabilidade (mínimo 6h de autonomia em condições normais de uso, considerando a utilização de recursos de produtividade e navegação)	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. Importante destacar que será aplicado teste de homologação para verificação da durabilidade da bateria, que será realizado com o equipamento desconectado da fonte de alimentação contínua – conforme procedimentos de avaliação de amostras detalhado no Termo de Referência da contratação. A durabilidade mínima guarda relação com a vocação do próprio dispositivo em operar com ou sem alimentação externa (portabilidade).						

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06		
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B		
FONTE	C-45	REQUISITO: Deve possuir fonte de alimentação com tensão de entrada 110~240V AC ( $\pm 10\%$ ), 50~60Hz, com seletor automático (bivolt), dimensionada para suportar o dispositivo.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: As características de alimentação são compatíveis com os padrões existentes no país e atendem a definições previstas em legislação (Portaria INMETRO 304/2023). Amplamente comum no mercado, sem restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.						
	C-46	REQUISITO: Cabo de alimentação no padrão NBR 14136 (ou Portaria INMETRO nº 304/2023), sendo admitida a utilização de interface USB-C para energizar o equipamento.	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido	Mínimo exigido		
		JUSTIFICATIVA: A exigência definida é altamente comum e atende satisfatoriamente à aplicabilidade do dispositivo, não havendo necessidade de maior detalhamento do item. No caso de a fonte possuir cabo padrão USB-C, obrigatoriamente, pelo menos uma das interfaces USB-C ofertadas deve ser compatível com recarregamento da bateria. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.						
ACESSÓRIOS	C-47	REQUISITO: Caneta capacitiva ativa para tela touchscreen compatível com o sistema operacional e com o dispositivo – adequada para as funções de pintura, escrita e toque.	Não exigido	Não exigido	Exigido	Exigido		
		JUSTIFICATIVA: A exigência é compatível com a usabilidade e ergonomia em telas do tipo touchscreen – podendo apoiar atividades pedagógicas diversas tais como de desenho digital.						
CERTIFICAÇÕES	C-48	REQUISITO: A comprovação da compatibilidade os requisitos de robustez (C-03 e C-04) poderá se dar através de laudo emitido por laboratório credenciado/acreditado junto ao INMETRO e/ou Certificação MIL-STD-810G/H e/ou certificações equivalentes/superiores – cabendo ao fornecedor comprovar a equivalência entre as certificações.						
		JUSTIFICATIVA: A exigência de níveis de robustez adequados à aplicabilidade dos dispositivos é condição essencial à sua durabilidade (proteção do investimento público) e segurança dos usuários. Visando garantir as condições mínimas de disponibilidade dos recursos em face de suas severas condições de uso (Art. 5º incs. I e II e item 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023). A comprovação de atendimento prima pela escolha de meio fiável e verificável para tal propósito.						
	C-49	REQUISITO: Selo de Identificação da Conformidade para Bens de Informática em conformidade com a Portaria INMETRO nº 304/2023 (Categoria Segurança e Desempenho) OU comprovação de conformidade com a norma internacional IEC 60950 (OU similar emitida por instituição acreditada pelo INMETRO OU outra diretiva internacional equivalente).						
		JUSTIFICATIVA: A comprovação acima é condição normativa legal para bens de informática comercializados no país. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.						
	C-50	REQUISITO: Rótulo de eficiência energética, a exemplo da Certificação EnergyStar OU Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo [cfe. Item 8.6.4 do ANEXO I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023].						
		JUSTIFICATIVA: A comprovação acima é condição normativa legal para bens de informática comercializados no país. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.						

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B
	C-51	<p>REQUISITO:</p> <p>O equipamento deve apresentar baixo nível de ruído em operação, em conformidade com as normas ABNT-NBR 10152 OU ISO 7799:1999 OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo (dispensada a exigência dessa certificação caso o dispositivo possua tecnologia fanless ou tecnologia equivalente).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A comprovação acima é condição normativa legal para bens de informática comercializados no país. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>				
	C-52	<p>REQUISITO:</p> <p>Todos os componentes de telecomunicação ofertados (incluindo ancilares, auxiliares e correlatos), tais como as soluções Wi-Fi e Bluetooth, devem possuir, na data da entrega da proposta, certificado de homologação válido junto à ANATEL, conforme a Resolução nº 715 de 23 de outubro de 2019 (a comprovação deverá ser possível através de consulta ao endereço eletrônico oficial da Agência).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A comprovação acima é condição normativa legal para bens de informática comercializados no país e pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>				
	C-53	<p>REQUISITO:</p> <p>Rótulo Ecológico de acordo com as normas Brasileiras ABNT-NBR ISO 14020 e ABNT-NBR ISO 14024 OU Certificação EPEAT (Eletronic Product Environmental Assessment Tool) OU Certificação TCO OU certificações equivalentes OU superiores, no mínimo.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A comprovação acima é condição normativa legal para bens de informática comercializados no país e pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>				
	C-54	<p>REQUISITO:</p> <p>Os dispositivos devem estar, obrigatoriamente, em conformidade com a diretiva RoHS – Restriction of Certain Hazardous Substances e/ou com certificação de Rotulagem Ambiental ABNT, atestando não conter substâncias perigosas em concentração acima da recomendada/permitida.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A comprovação acima é condição normativa legal para bens de informática comercializados no país e pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>				
	C-55	<p>REQUISITO:</p> <p>Quando não especificadas exceções, não serão admitidos equipamentos modificados através de adaptações, frisagens e usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou qualquer outro procedimento e/ou emprego de materiais inadequados que adaptem forçadamente o equipamento e/ou suas partes físicas e/ou lógicas.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>				
CARACTERÍSTICAS GERAIS	C-56	<p>REQUISITO:</p> <p>Os dispositivos devem ser entregues todos os cabos, drivers, acessórios e manuais necessários à sua instalação e pleno funcionamento. Todos os cabos necessários deverão ser fornecidos com comprimento de, no mínimo, 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>				
	C-57	<p>REQUISITO:</p> <p>Não serão admitidos configurações e ajustes que impliquem no funcionamento do equipamento fora as condições normais recomendadas e/ou homologadas pelo(s) FABRICANTE(s) dos respectivos componentes, tais como, alterações manuais de frequência de clock além da especificada pelo fabricante (overclock, por exemplo), características de disco e/ou de memória, drivers e aplicação de acessórios não recomendados.</p>				

ID REQUISITOS			Item 03	Item 04	Item 05	Item 06
			Tipo E1-A	Tipo E1-B	Tipo E2-A	Tipo E2-B
		JUSTIFICATIVA: Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade.				
	C-58	REQUISITO: Todos os dispositivos a serem entregues deverão novos, de primeiro uso, e idênticos, ou seja, todos os componentes externos e internos devem ser dos mesmos modelos e marcas constantes na proposta comercial e utilizados nos equipamentos enviados para avaliação e/ou homologação. Quando não especificadas exceções, não serão admitidos equipamentos modificados através de adaptadores, frisagens, usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou qualquer outro procedimento/emprego de materiais inadequados que adaptem forçadamente o equipamento e/ou suas partes e/ou sejam fisicamente e/ou logicamente incompatíveis com o conjunto. JUSTIFICATIVA: Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. Caso o modelo e/ou quaisquer de seus componentes não mais se encontrem disponíveis no mercado admitir-se-á substituição por modelo(s)/componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceito pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.				
	C-59	REQUISITO: Todos os dispositivos deverão ser entregues devidamente acondicionadas em embalagens individuais adequadas, de forma a garantir a máxima proteção durante o manuseio, o transporte e a armazenagem – assim como devem ser observados os requisitos ambientais e de sustentabilidade definidos para a contratação. A identificação do FABRICANTE (marca/modelo) do equipamento deve se dar de forma discreta, sem que se caracterize como propaganda e/ou comunicação indevida (não será admitida publicidade do FORNECEDOR, caso esse não seja o FABRICANTE). O equipamento deve possuir cores discretas, que favoreçam sua conservação e durabilidade (preferencialmente em tons de preto ou cinza). JUSTIFICATIVA: Definido conforme itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade.				
	C-60	REQUISITO: Caso seja necessária habilitação prévia para licenciamento do sistema operacional os procedimentos serão adotados pelo ÓRGÃO GERENCIADOR e disponibilizados aos FABRICANTES/FORNECEDORES. O FNDE não será responsável por custear e/ou adotar medidas complementares de licenciamento de softwares adicionais àqueles eventualmente descritos nesta especificação técnica, tais como plataformas de conteúdo e/ou suítes de aplicativos educacionais. JUSTIFICATIVA: Considerando se tratar de licenciamento educacional, que possui condições mercadológicas específicas, o FNDE adotará as medidas necessárias junto aos fabricantes – como emissão de cartas de habilitação ou outros requisitos relacionados. A exclusão de responsabilidade relacionada ao fornecimento de softwares adicionais se faz necessária para correta compreensão do escopo.				
	C-61	REQUISITO: Todos os cabos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento do equipamento devem ser compatíveis com as especificações do FABRICANTE e com as normas técnicas brasileiras vigentes – devendo ser entregues equipamentos padronizados (incluindo acessórios e cabos) da mesma especificação/fabricante – devendo as substituições e outras exceções ser tratadas com o Órgão Gerenciador do Registro de Preços e sujeitas, se tecnicamente necessário, a nova homologação do equipamento. JUSTIFICATIVA: Definido conforme item 5.2 e 13 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.				
	C-62	REQUISITO: O dispositivo deve apresentar a assinatura institucional do Programa Escolas Conectadas (Decreto nº 11.713/2023), do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Ministério da Educação (MEC), em sua versão simplificada, na parte externa do Gabinete, em posição visível, gravada por meio de serigrafia na cor branca OU gravação a laser OU adesivo de vinil com corte de segurança, nos padrões definidos no manual de aplicação a ser fornecido pelo FNDE. JUSTIFICATIVA: Consideramos que a identificação das políticas públicas (Programa Escolas Conectadas e Registro de Preços Nacional da Educação) é adequada aos objetivos de controle social e publicização da aplicação dos recursos públicos mediante programa oficial de governo executado por órgão com reconhecida competência técnica para tal finalidade. Além disso, a identificação dificulta a descaracterização do bem (medida de segurança).				
GARANTIA		REQUISITO: 48 (quarenta e oito) meses de garantia, sendo 36 (meses) de cobertura ampla (incluindo a bateria) e 12 (doze) meses de garantia adicional por defeitos de fabricação. JUSTIFICATIVA: A justificativa do prazo de garantia técnica foi abordada no item 6.4.3 do Estudo Técnico e definida em face da estimativa de prolongamento da vida útil do dispositivo em razão dos requisitos de robustez aprimorados – em harmonia com o disposto no Anexo I da Portaria SGD/MGI nº 2.715/2023, sendo comum no mercado público e não apresentando risco de restrição indevida da competitividade.				

## ENCARTE T. ANÁLISE DE ESPECIFICAÇÕES: SISTEMA DE GERENCIAMENTO

ID	Funcionalidades mínimas de gerenciamento para dispositivos educacionais
E-1	<p>Deve possuir funcionalidade(s) de controle de contas de usuário (gerenciamento de identidade) cobrindo, no mínimo: gestão de usuários e acessos (exemplo: configuração de contas por grupo e por nível de privilégio) e proteção contra acesso não autorizado.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame.</p>
E-2	<p>Deve possuir funcionalidade(s) de controle, aplicação e gestão de políticas de acesso cobrindo, no mínimo: gestão de políticas de acesso (criar política, habilitar/desabilitar política, parametrizar política), gestão de grupos (criar grupo, atribuir grupo, atribuir políticas) gestão de acesso a aplicativos (atribuir aplicativos a grupos), gestão de acesso a navegação web (no mínimo liberar/bloquear navegação e liberar/bloquear sites), gestão de acesso a interfaces (gestão de portas de entrada/saída).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame. A exigência é pertinente à garantia de condições mínimas de proteção dos usuários contra exposição indevida à riscos de segurança da informação.</p>
E-3	<p>Deve possuir funcionalidade(s) de inventário de dispositivos cobrindo, no mínimo: identificação de dispositivos, inventário de softwares/aplicativos instalados e inventário de integridade (ações/erros).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame. A exigência é pertinente à gerenciabilidade e segurança física e lógica dos dispositivos.</p>
E-4	<p>Deve possuir funcionalidade(s) de gerenciamento remoto de dispositivos, cobrindo, no mínimo: registro e configuração de dispositivos, distribuição de aplicativos e configurações, assistência remota e comandos remotos (exemplo: localizar e desativar dispositivos).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame. A exigência tem por objetivo prover meios técnicos de gerenciar tecnicamente os dispositivos, inclusive de forma remota.</p>
E-5	<p>Deve possuir funcionalidade(s) de desativação de dispositivos cobrindo, no mínimo: redefinir dispositivo, remover dispositivo do gerenciamento e apagar dados do dispositivo (retornar ao estado original).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame. A exigência é pertinente à preservação de dados dos estudantes e usuários dos dispositivos em caso de descontinuidade de uso, perda/roubo e/ou reconfiguração.</p>
E-6	Deve possuir hub (centro/loja) de disponibilização/distribuição de aplicativos homologados/autorizados, com funcionalidade(s) de gerenciamento dos aplicativos disponibilizados.

ID Funcionalidades mínimas de gerenciamento para dispositivos educacionais	
	<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame. A exigência tem por objetivo prover uma solução única para distribuição de aplicativos de confiança para uso nos dispositivos.</p>
E-7	<p>A solução de gerenciamento deve ser entregue com licenciamento do tipo perpétuo, com garantia de atualizações, <b>no mínimo</b>, durante o período de vigência da Garantia Técnica dos dispositivos (48 meses).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Requisito definido considerando a vocação de uso dos dispositivos, considerando as necessidades mínimas de gerenciamento de usuários e segurança da informação (art. 16f da IN94/2022/SGD) e considerando o conteúdo do Guia de Requisitos e Obrigações quanto a Privacidade e à Segurança da Informação do Programa de Privacidade e Segurança da Informação (PPSI). A exigência pode ser atendida por ambos os sistemas operacionais admitidos, sem qualquer restrição à competitividade do certame. A exigência tem por objetivo assegurar o fornecimento de atualizações da solução durante todo o ciclo de garantia técnica, sem a necessidade de gastos adicionais com licenciamento de software.</p>
E-8	<p>No que se refere à segurança digital, considerando o disposto na Resolução CE-ENEC nº 3, de 11 de julho de 2024, frisamos que a solução de gerenciamento dos dispositivos educacionais deve cumprir a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei nº 13.709/2018), que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais e fornecer (i) aplicação de filtros de conteúdo para controle ou bloqueio de acesso a determinados sites e aplicativos; (ii) acesso com login e senha para identificação do usuário; e (iii) capacidade de gerenciamento remoto e monitoramento e/ou análise de conteúdo acessado para fins de segurança.</p> <p>Requisito inserido visando manter a aderência às definições da Resolução do Comitê Executivo da Estratégia Nacional Escolas Conectadas (Resolução CE-ENEC nº 3, de 11 de julho de 2024).</p>

## ENCARTE U. ANÁLISE DE ESPECIFICAÇÕES: ESTAÇÃO DE RECARGA MÓVEL

Requisitos		Item 09: Estação Móvel de Recarga para Dispositivos Eletrônicos tipo Notebook
CARACTERIZAÇÃO GERAL	D-01	<p>Estação (gabinete/rack) para guarda e recarga para dispositivos eletrônicos portáteis, compatível, no mínimo, com capacidade de gerenciamento simultâneo de cargas para 36 (trinta e seis) equipamentos do tipo notebook (com tamanho/espessura/peso padrão de mercado, tendo como referência dispositivos de até 15,6" polegadas).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A caracterização do item não é padronizada no mercado, existindo diversas nomenclaturas (estação, gabinete e rack de recarga são as mais comuns). A definição da capacidade mínima é necessária à especificação do objeto, considerando que existem diversos modelos com distintas capacidades. O volume mínimo de 36 dispositivos atende adequadamente a necessidade de negócio (média de número máximo de alunos na maior turma).</p>
	D-02	<p>O equipamento deve possuir estrutura e carenagem confeccionadas em chapa de aço e/ou chapa de aço carbono e/ou compostos de alta resistência não inflamáveis; com tratamento anticorrosivo, pintura eletrostática a seco (e/ou pintura de alta durabilidade) e chassi estrutural consistente compatível com o peso total do gabinete considerando a capacidade máxima de dispositivos em recarga (preferencialmente com superfícies de contato produzidas/revestidas com materiais não condutores de energia elétrica).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Os requisitos construtivos visam a assegurar que o acessório utilize materiais de boa qualidade e durabilidade compatível com sua vida útil esperada. As estações são geralmente confeccionadas com estrutura fixa em metal e carenagem em materiais como chapa de aço, porém, recentemente tem surgido equipamentos com carenagem em compostos não metálicos de alta resistência.</p>
	D-03	<p>Deve possuir dimensões compatíveis com uso e movimentação em ambientes escolares. Pelo menos um dos diâmetros (largura ou profundidade) deve ser corresponder a, no máximo, 60 cm (sessenta centímetros) – de modo a ser compatível com passagem pelo vão livre de portas comuns. A altura deve considerar a mesma limitação de passagem pelo vão livre de portas comuns (2,10 m). O peso total deve ser compatível com a capacidade de movimentação de carga sobre rodízios para uma pessoa comum.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>A fixação de dimensões visa a garantir que o equipamento seja compatível com a movimentação em ambientes escolares, em diversos cenários, como naqueles em que seja necessário passar por portas de dimensão comum. As condições de peso são compatíveis com a segurança operacional e a ergonomia do acessório.</p>
	D-04	<p>Deve possuir, no mínimo, 4 (quatro) rodízios giratórios emborrachados e/ou de baixo ruído, sendo, no mínimo, 2 (dois) rodízios com trava (freio) em diâmetro compatível com o peso total do equipamento de modo a proporcionais sua movimentação sem arraste.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Os rodízios têm objetivo de garantir a mobilidade do acessório, considerando que seu uso se dará em ambiente escolar devem produzir baixos níveis de ruído e possibilitar sua movimentação sem arraste. As travas (freios) tem finalidade de garantir a segurança operacional na movimentação do acessório, assim como as guias visam a possibilitar manuseio mais ergonômico.</p>
	D-05	<p>Deve possuir, ainda, (a) alça (guia) superior ou lateral para facilitação do transporte (embutida ou fixada à estrutura), (b) forração externa antiderrapante na parte superior externa (teto) em material adequado (a exemplo de placas de EVA) e (c) pré-disposição (suporte externo) para instalação de Acess Point (ponto de acesso para rede wireless) – de modo a evitar a necessidade de perfuração do equipamento para fixação do ponto de acesso.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>As alças têm funcionalidade de facilitar o manuseio do equipamento. A forração superior tem funcionalidade de servir de apoio para dispositivos eletrônicos e a pré-disposição para ponto de acesso wireless objetiva evitar a necessidade de perfuração da estação para instalação desse acessório caso a escola deseje utilizá-lo dessa forma.</p>
	D-06	<p>Deve possuir compartimento chaveado (com fechadura) com acesso através de portas frontal e traseira E possuir divisão interna em, no mínimo, 02 níveis (prateleiras) COM divisórias/separadores adequado(s) para acondicionamento e repouso vertical dos dispositivos eletrônicos (evitando o empilhamento horizontal dos dispositivos). Desejável que as portas frontal e traseira sejam confeccionadas em material perfurado e/ou micro perfurado, favorecendo a refrigeração interna.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>As portas chaveadas tem objetivo de garantir a proteção física dos dispositivos. A compartimentação interna tem o objetivo de garantir que os dispositivos sejam alocados em posição física adequada, visando proporcionar condições mais seguras de operação e refrigeração (evitar empilhamento de dispositivos).</p>
	D-07	<p>Deve possuir placa eletrônica controladora (módulo eletrônico) para carregamento inteligente com sistema bivolt (com seletor automático) de alimentação/carregamento (tensão ±100-240V AC), incluindo Dispositivo de Proteção contra Surtos de tensão (DPS) e Interruptor Diferencial Residual (IDR), projetado para tomadas comuns 10A (3 pinos) e cabo de alimentação padrão INMETRO (NBR 14136) com, no mínimo, 2,0 m (dois metros) de extensão (deve possuir organizador de cabos interno ou externo para acondicionamento do cabo de alimentação principal).</p>



Requisitos		Item 09: Estação Móvel de Recarga para Dispositivos Eletrônicos tipo Notebook
		<p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>O módulo eletrônico tem a função de garantir o gerenciamento do carregamento dos dispositivos através do balanceamento e gestão das correntes elétricas, otimizando seu funcionamento. Os demais itens de proteção elétrica são necessários para garantir a segurança operacional e a preservação dos próprios dispositivos nos casos de sobrecargas.</p>
	D-08	<p>Deve possuir régua(s) integrada(s) para conexão das fontes de alimentação dos dispositivos, com tomadas padrão INMETRO (3 pinos) 10A, padrão NBR 14136, em quantidade não inferior à capacidade de dispositivos suportados, sendo, no mínimo: 36 pontos de energia internos + 03 (três) pontos de energia adicionais instalados internamente com acesso externo na parte superior e/ou lateral.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>As régua(s) são responsáveis pela distribuição dos pontos de energia de acordo com a configuração do equipamento, garantindo condições mínimas adequadas de segurança elétrica e operacional. Os pontos de energia adicionais, localizados na parte eterna, permitem conectar dispositivos auxiliares como um roteador e/ou acess point para distribuição de sinal Wi-Fi, um projetor e o notebook do docente, por exemplo. A especificação de padrões, normas técnicas e exigência de certificações está em harmonia com as definições contidas no art. 3º do Decreto nº 7174/2010, que regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal.</p>
	D-09	<p>Deve possuir solução de resfriamento forçado com, no mínimo, 2 (dois) coolers (ventiladores) dimensionados de forma adequada à necessidade de dissipação do ar quente gerado no interior da caixa em função da energização das fontes/dispositivos em recarga e posicionados na parte interna do gabinete (teto, lateral ou fundo) e protegidos por grade perfurada, módulo de proteção e/ou solução de segurança similar.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Considerando que o carregamento das baterias dos dispositivos produz calor, é necessário que o equipamento possua requisitos de resfriamento forçado para dissipação do calor interno – proporcionando condições mínimas adequadas de operação sem risco aos usuários e sem exposição dos próprios dispositivos a condições inadequadas de temperatura.</p>
	D-10	<p>A estrutura do equipamento não deve possuir pontas/arrestas cortantes e, quando não especificadas exceções, não serão admitidos equipamentos modificados através de adaptadores, frisagens, usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou qualquer outro procedimento ou emprego de materiais inadequados que adaptem forçadamente o equipamento ou suas partes e que sejam fisicamente ou logicamente incompatíveis aos padrões originais do FABRICANTE.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido em linha com o disposto nos itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. O acessório deve possuir características de uso corporativo e oferecer condições de segurança operacional aos usuários.</p>
	D-11	<p>Todos os dispositivos a serem entregues deverão novos, de primeiro uso, e idênticos, ou seja, todos os componentes externos e internos devem ser dos mesmos modelos e marcas constantes na proposta comercial e utilizados nos equipamentos enviados para avaliação e/ou homologação. Caso o componente não mais se encontre disponível no mercado, admitir-se-á substituição por componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceite pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido em linha com o disposto nos itens 5.2 e 13 do Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as condições mínimas de qualidade e segurança do equipamento. A exigência pode ser atendida sem risco de restrição indevida à competitividade. Caso o modelo e/ou quaisquer de seus componentes não mais se encontrem disponíveis no mercado admitir-se-á substituição por modelo(s)/componente(s) com qualidade e características idênticas ou superiores, desde que aceite pelo ÓRGÃO GERENCIADOR, mediante nova homologação.</p>
	D-12	<p>A identificação do FABRICANTE do equipamento (incluindo marca/modelo) deve se dar de forma discreta, sem que se caracterize como propaganda e/ou comunicação indevida. O equipamento deve possuir cores discretas, que favoreçam sua conservação e durabilidade (preferencialmente em tons de preto ou cinza).</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Definido em linha com o disposto no item 5.2 Anexo I da Portaria SGD/MGI 2715/2023, considerando as características próprias de dispositivos de linha corporativa.</p>
	D-13	<p>O dispositivo deve apresentar a assinatura institucional do Programa Escolas Conectadas (Decreto nº 11.713/2023), do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e do Ministério da Educação (MEC), em sua versão simplificada, na parte externa do Gabinete, em posição visível, gravada por meio de serigrafia na cor branca OU gravação a laser OU adesivo de vinil com corte de segurança, no padrão definido no Manual de Aplicação.</p> <p>JUSTIFICATIVA:</p> <p>Consideramos que a identificação das políticas públicas (Programa Escolas Conectadas e Registro de Preços Nacional da Educação) é adequada aos objetivos de controle social e publicização da aplicação dos recursos públicos mediante programa oficial de governo executado por órgão com reconhecida competência técnica para tal finalidade. Além disso, a identificação dificulta a descaracterização do bem (o que pode ser compreendido como uma medida de segurança).</p>

## ENCARTE V. ESTIMATIVA DE CUSTOS DA CONTRATAÇÃO.

ITENS, QUANTIDADES E VALORES POR PARÂMETRO							ESTIMATIVA DE PREÇOS		
Item	Cód Catmat	Descrição resumida	Quantidade	Parâmetro Menor Preço	Parâmetro Média	Parâmetro Mediana	Coeficiente de Variação	Valor unitário (R\$)	Subtotal Item (R\$)
1	469792	Desktop Ultracompacto Padrão Linha Corporativa (uso administrativo)	9.210	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
2	601762	Notebook Convencional Padrão Linha Corporativa (uso administrativo/pedagógico)	49.174	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
3	469794	Notebook Educacional Tipo E1-A (Clamshell ChromeOS-CEU 64 GB)	116.795	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
4	469794	Notebook Educacional Tipo E1-B (Clamshell Windows 11 Pro Education 64 GB)	98.450	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
5	457953	Notebook Educacional Tipo E2-A (Conversível ChromeOS-CEU 64 GB)	24.505	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
6	457953	Notebook Educacional Tipo E2-B (Conversível Windows 11 Pro Education 64 GB)	86.628	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
7	618919	Estação Móvel de Recarga para Dispositivos Eletrônicos tipo Notebook (Carrinho de Recarga)	9.500	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS	SIGILOS
								SIGILOS	

## ENCARTE W. REGISTRO DOS RISCOS MAPEADOS

ID	RISCO	FASE	Probabilidade	Impacto	NÍVEL DE RISCO
1	Falha e/ou enviesamento da interpretação dos requisitos de negócio	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
2	Falhas na definição das necessidades tecnológicas e/ou na especificação do objeto	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
3	Definição inadequada da tipologia dos dispositivos	PCTI	5	15	75 (MÉDIO)
4	Ocorrência de Incompatibilidade dos dispositivos com outras soluções já utilizadas pelos entes	RSTI	5	10	50 (BAIXO)
5	Ocorrência de lacunas e/ou falhas nas especificações técnicas	RSTI	5	15	75 (MÉDIO)
6	Ocorrência da prática de obsolescência tecnológica sobre as especificações técnicas	RSTI	10	10	100 (MÉDIO)
7	Ocorrência de Inconsistências na estimativa de volume da contratação	PCTI	10	15	150 (ALTO)
8	Ocorrência de frustração da expectativa de contratação	GCTI	15	15	225 (ALTO)
9	Ocorrência de inconsistências na pesquisa de preços de mercado	PCTI	15	15	225 (ALTO)
10	Ocorrência de atraso e/ou reprovação na análise pelas instâncias normativas	PCTI	10	15	150 (ALTO)
11	Ocorrência de atraso e/ou suspensão em função de ações dos órgãos de controle	SFTI	15	15	225 (ALTO)
12	Ocorrência de atraso e/ou suspensão da licitação em função de impugnações e ações jurídico-administrativas	SFTI	10	10	100 (MÉDIO)
13	Seleção de fornecedor com capacidade produtiva incompatível com a demanda	SFTI	10	15	150 (ALTO)
14	Ocorrência de utilização inadequada da Ata de Registro de Preços	CGTI	10	15	150 (ALTO)
15	Ocorrência de atraso(s) no cumprimento dos prazos e condições de execução do objeto	GCTI	10	15	150 (ALTO)
16	Ocorrência de falhas e/ou atrasos na execução das condições de garantia e assistência técnica	GCTI	5	15	75 (MÉDIO)
17	Ocorrência de problemas e/ou sinistros na cadeia de suprimentos com impacto à execução do objeto	GCTI	10	15	150 (ALTO)
18	Ocorrência de comprometimento da preservação das condições de segurança da informação e privacidade de dados	GCTI	10	10	100 (MÉDIO)
19	Uso dos equipamentos fora do escopo previsto	CGTI	5	15	75 (MÉDIO)
20	Enviesamento da estimativa de preços da contratação	PCTI	10	15	150 (ALTO)
21	Aquisição de dispositivos com tecnologia de conectividade incompatível com programas de Governo	RSTI	10	10	100 (ALTO)

O detalhamento dos riscos é apresentado no Mapa de Gerenciamento de Riscos

## ENCARTE X. REGISTRO HISTÓRICO DE FATOS RELEVANTES

ID	Data do Evento	Assunto	Descrição do Evento	Observações gerais
01	14.09.2023	Publicação de Portaria	Instituição da Equipe de Planejamento	Portaria FNDE nº 574/2023 (3738557)
02	18.09.2023	Envio de Ofício	Envio de Ofício ao TCU informando sobre início do processo de planejamento da ARP	Ofício nº 20502/2023/FNDE (3741017)
03	25.10.2023	Envio de Ofício	Envio de ofício à CGU solicitando apoio ao processo de planejamento da ARP	Ofício nº 23541/2023/FNDE (3801888)
04	03.11.2023	Envio de Ofício	Envio de ofício à SGD solicitando acompanhamento técnico do processo	Ofício nº 23866/2023/DirTI-FND (3808705)
05	12.12.2023	Recebimento de Ofício	Ofício de resposta da SGD quanto à solicitação de acompanhamento técnico do processo	Ofício nº 147982/2023/MGI (3885449)
06	13.12.2023	Envio de Ofício	Solicitação de publicação de consulta pública das especificações preliminares	Ofício Interno nº 3882662/2023/DIRTI (3882662)
07	15/12/2023	Aviso de Consulta Pública	Publicação do Aviso de Consulta Pública	Consulta Pública nº 04/2023 (3889796)
08	10.01.2024	Aviso de Consulta Pública	Publicação da extensão de prazo da Consulta Pública	Consulta Pública nº 04/2023 (3928067)
09	08.02.2024	Termo de Compromisso	Assinatura do Termo de Compromisso de Consultoria CGU & FNDE	Termo de Compromisso SEI nº 4027615
09	14.03.2024	Republicação de Portaria	Inclusão/alteração de Integrantes Requisitante e Técnico	Portaria FNDE nº 235, de 14 de março de 2024 (4030504)
10	22/04/2024	Envio de Ofício	Envio de Ofício a potenciais fornecedores para levantamento inicial de mercado	Ofício-Circular nº 78/2024/DirTI-FNDE (4054057)
11	21/06/2024	Envio versão preliminar	Versão preliminar do Estudo Técnico enviada para órgãos externos (CGU/TCU)	E-mail (4208511)
12	01/07/2024	Apresentação Institucional	Apresentação institucional do processo para as equipes do TCU e da CGU	Agenda efetuada pela AECI/MEC
13	01/07/2024	Reunião c/ Microsoft	Reunião sobre configurações recomendadas para capacidade de storage (educacionais)	Reunião gravada em áudio e vídeo
14	02/07/2024	Reunião c/ Google	Reunião sobre configurações recomendadas para capacidade de storage (educacionais)	Reunião gravada em áudio e vídeo
15	12/08/2024	Audiência Pública	Realização de audiência pública para apresentação do projeto à sociedade e ao mercado	<a href="https://www.youtube.com/live/TWpwwChnzoY?si=GCHlcVlh_VAlcFXB">https://www.youtube.com/live/TWpwwChnzoY?si=GCHlcVlh_VAlcFXB</a>
16	30/08/2024	Revisão Sugestões	Conclusão da revisão de especificações a partir das sugestões da Audiência Pública	-
17	03/09/2024	Pesquisa de Mercado	Envio da solicitação de cotação de preços com especificações atualizadas	-
18	16/09/2024	Consolidação do PCTI	Consolidação dos documentos de planejamento da contratação	-
19	18/09/2024	Análise Regime Alçadas	Envio da documentação para análise pelo regime de alçadas (SGD/MGI)	Protocolo SEI nº : 308803.4691083/2024 (4370780)
20	22/10/2024	Manifestação TCU	Recebida solicitação de complementação de informações no âmbito do acompanhamento realizado pelo TCU	Ofício TCU 47798/2024-TCU/Seproc (4430206)
21	23/10/2024	Manifestação CGU	Recebida Nota de Auditoria	Nota de Auditoria nº 1533247/03/2024/SFC/CGU (4429258)
22	07/02/2025	Análise Jurídica	Envio do processo para análise jurídica no âmbito do FNDE	Parecer 00004/2025/ DICAD/PFFNDE/PGF/AGU (4622907)
23	19/02/2025	Revisão pós-jurídica	Fechamento das versões de publicação da Etapa de Planejamento da Contratação	Informação Técnica 86 (4626550) e Nota Técnica 4640858

## NOTAS

<sup>i</sup> Multicores: Uma visão geral e novos desafios. Reis, J. Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2009/T2/044415-t2.pdf>. Acesso em: 08/04/2024.

<sup>ii</sup> “Art. 11. O Estudo Técnico Preliminar da Contratação será realizado pelos Integrantes Técnico e Requisitante, compreendendo, no mínimo, as seguintes tarefas: I - definição e especificação das necessidades de negócio e tecnológicas, e dos requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC, contendo de forma detalhada, motivada e justificada, inclusive quanto à forma de cálculo, o quantitativo de bens e serviços necessários para a sua composição”. [art. 11 da IN 94/2022/SEGES]

<sup>iii</sup> Art. 6º Para os fins desta Lei, consideram-se: [...] XIII - bens e serviços comuns: aqueles cujos padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais de mercado”. [Inc. XIII do art. 6º da Lei nº 14.133/2021].

<sup>iv</sup> “Art. 20. Os itens de consumo adquiridos para suprir as demandas das estruturas da Administração Pública deverão ser de qualidade comum, não superior à necessária para cumprir as finalidades às quais se destinam, vedada a aquisição de artigos de luxo”. [art. 20 da Lei nº 14.133/2021].

<sup>v</sup> 1.7. Determinar, nos termos do art. 250, II, do RITCU, que, nos futuros certames licitatórios e, especialmente, no novo procedimento licitatório em substituição ao Pregão Eletrônico nº 13/2019, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) abstenha-se de incorrer na falha consistente na exigência de amostras e certificações em prazo inexequível; devendo o FNDE informar o TCU, no prazo de 3 dias úteis após o eventual lançamento do certame em substituição ao Pregão Eletrônico nº 13/2019, sobre a efetiva correção da aludida falha com vistas à eventual retomada ou deflagração do novo procedimento licitatório. [Acórdão 4776/2020 TCU 2ª Câmara].

<sup>vi</sup> 9.6. recomendar ao MEC que adote providências no sentido de verificar a conveniência e oportunidade de promover licitação centralizada para a execução do PAR 4 pelos entes subnacionais, que deverão aderir à vindoura Ata de Registro de Preços Nacional (RPN), nos termos do § 6º do art. 3º da Lei 5.537/1968 c/c as alíneas “I” do art. 35 e “o” do item 4.6 da Resolução CD/FNDE 20, de 3/10/2014, visando à obtenção de maior racionalidade processual, redução de custos administrativos e de ganhos de escala nas aquisições; [Acórdão 789/2023 TCU-Plenário].

<sup>vii</sup> 9.1.14. defina um plano de ação, com metas, cronograma e responsáveis, estabelecendo como o conjunto de programas federais de apoio à conectividade existentes, incluindo os derivados dos compromissos assumidos pelas operadoras de telefonia, se integram e se complementam para atingir a meta de universalização compromissada no Plano Nacional de Educação e nos objetivos declarados da política, e projetando soluções para garantir a continuidade e a sustentabilidade da política considerando que, pelos normativos do PIEC e do PBLE, esses programas estariam vigentes até 2024 e 2025, respectivamente (Seção 5.1 do relatório de auditoria); [Acórdão 326/2022 TCU-Plenário].

<sup>viii</sup> 9.1.7. consolide o diagnóstico e o plano local de inovação como instrumentos efetivos de planejamento da PIEC e de suporte à construção da dimensão Visão dessa política pelas redes públicas de educação básica (Seção 3.2 do relatório de auditoria); [Acórdão 36/2022 TCU-Plenário].

<sup>ix</sup> 9.7. recomendar ao Ministério da Educação, com base no art. 43, inciso I, da Lei 8.443/1992, c/c com art. 250, inciso III, do Regimento Interno do Tribunal, que: 9.7.1. promova ações de capacitação e de conscientização sobre Governo Digital da Educação, transformação digital da educação e competências digitais voltadas a gestores de redes de ensino municipais, estaduais e federais de educação, a professores, a servidores e a prestadores de serviço de escolas e instituições de ensino, como também a alunos, com o objetivo de estabelecer cultura de Governo Digital da Educação, transformar digitalmente a educação brasileira e desenvolver competências digitais do século XXI; 9.7.2. realize diagnóstico em Governo Digital e Transformação Digital da Educação com as redes municipais, estaduais e federais de educação, com base em modelo de maturidade em Governo Digital, a exemplo do modelo indicado no PDTI 2021-2023 do MEC ou outro escolhido pelo Ministério, de modo a identificar o nível de maturidade de cada rede pesquisada, contemplando as informações exemplificadas no Anexo 1 do Apêndice “G”, do relatório de fiscalização, à peça 52; 9.7.3. com base no diagnóstico realizado, induza ações para aumentar o nível de maturidade em Governo Digital das redes federais, estaduais e municipais de educação, incluindo, por exemplo, orientações de encaminhamento sobre como a rede de ensino pode alcançar níveis maiores de maturidade em Governo Digital; 9.7.4. elabore documento único, consolidado, que integre Estratégia de Educação Digital para o Brasil; Plano de Ação, Monitoramento e Avaliação da Estratégia de Educação Digital para o Brasil; e Política Nacional de Informação e Informática em Educação, definindo, entre outros os itens exemplificados no Anexo 2 do Apêndice “G”, do relatório à peça 52; 9.7.5. em articulação com o Ministério da Economia, busque soluções de suprimento de força de trabalho especializada em Transformação Digital, a exemplo da alocação de servidores analistas de tecnologia da informação ou utilização do Programa Startup Gov.br, instituído pela Portaria SGD/ME 2.496, de 2 de março de 2021, bem como buscar o fortalecimento da competência das unidades do MEC em Governo Digital e em Transformação Digital, como apoio ao desenvolvimento de processos de trabalho e projetos relacionados ao Governo Digital e à Transformação Digital de serviços e políticas educacionais; e 9.7.6. com amparo no princípio constitucional da eficiência, avalie a conveniência e oportunidade de adotar medidas para atribuir competência a uma instância administrativa, no âmbito do Ministério, que possua condições de, com o apoio do Ministério da Economia, no que couber, influenciar as prioridades e projetos das unidades de negócio no que tange ao governo digital e à gerência da Estratégia de Educação Digital do Brasil; [Acórdão 2487/2022-TCU Plenário].

<sup>x</sup> “Art. 11. O Estudo Técnico Preliminar da Contratação será realizado pelos Integrantes Técnico e Requisitante, compreendendo, no mínimo, as seguintes tarefas: [...] II - análise comparativa de soluções, que deve considerar, além do aspecto econômico, os aspectos qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação, observando: a) necessidades similares em outros órgãos ou entidades da Administração Pública e as soluções adotadas; b) as alternativas do mercado [...]”. [art. 11 da IN 94/2022/SEGES]

<sup>xi</sup> Decreto nº 11.691, de 05 de setembro de 2023, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Educação e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança.