

# Estudo Técnico Preliminar 8/2024

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 23000.028476/2023-13

## 2. Descrição da necessidade

Trata-se de demanda da Coordenação-Geral de Infraestrutura e Segurança – CGIS, com vistas à aquisição de Solução de Rede sem fio e de Conectividade para a rede de usuários do Ministério da Educação, conforme detalhado no Documento de Oficialização da Demanda (SEI nº 4264595).

### Alinhamento estratégico

A demanda em questão atende aos requisitos de programação estratégica de contratações de TIC:

UNIDADE /ÁREA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	NECESSIDADE DE NEGÓCIO
---------------	----------------------	------------------------

SE/STIC	OE-04: Sustentar, apoiar, suportar programas e políticas do MEC através de serviços de TIC.	NN-14: Prover soluções, serviços, recursos e ferramentas para atendimento às necessidades de Tecnologia da Informação e Comunicação do Ministério da Educação.
	OE-07: Prover planejamento da capacidade da infraestrutura e serviços de TIC alinhado às demandas de negócio.	
	OE-08: Realizar a contratação de bens e serviços de TIC alinhadas às necessidades de negócio.	

DIRECIONADOR ESTRATÉGICO
--------------------------

3	Tecnologia adaptativa (desenvolver iniciativas para garantir disponibilidade, performance e ampliar a confiabilidade dos recursos e ambientes de TIC por meio de soluções estruturantes, modularizadas, escaláveis e interoperáveis)
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

INICIATIVA ESTRATÉGICA VINCULADA AO DIRECIONADOR
--------------------------------------------------

3-D	Prover ferramentas e soluções adequadas às necessidades de negócio
-----	--------------------------------------------------------------------

AÇÕES/PROJETOS VINCULADOS
---------------------------

**STIC.ACP-49 STIC.ACP-49 Manutenção de serviços continuados de TIC**

A contratação para atender a essa necessidade também foi registrada no Plano de Contratações Anual – PCA de 2024:

ITEM PCA-TIC	DESCRÍÇÃO
Item 1 e 10	Aquisição de switches e wireless para o core da rede de dados do Datacenter do MEC

## Motivação/Justificativa

A Subsecretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação (STIC) é a unidade responsável por desenvolver e manter em produção os sistemas informatizados do Ministério da Educação, bem como administrar os seus recursos de informação e informática de forma integrada, visando assegurar a todas as Diretorias, Secretarias e entidades vinculadas o acesso às informações disponibilizadas pelo Ministério.

Tendo em vista a relevância das informações coletadas e armazenadas, o MEC tem realizado diversas atividades que visam a modernização dos sistemas existentes, automatização de processos internos e otimização dos investimentos em tecnologia da informação, de modo a garantir maior qualidade às informações, além de agilizar o processo de coleta, processamento e disseminação de dados que não podem ser interrompidos ou descontinuados.

Assim, nos últimos anos a STIC adquiriu uma série de equipamentos e serviços visando a modernização da infraestrutura tecnológica do Ministério, dentre as aquisições destaca-se a compra de equipamentos e soluções voltadas à infraestrutura de Datacenter, a saber: servidores de rede, storage, solução de backup, firewall, balanceador de carga etc. Visando dar continuidade às ações de modernização identificou-se a necessidade de modernizar duas soluções que são essenciais para a instituição e que possuem impacto direto no trabalho de todos os servidores e colaboradores do Ministério: solução de rede sem fio (Wireless) e a solução de conectividade para a rede de usuários.

Para isso a STIC mantém, também, toda a infraestrutura de acesso dos usuários e de desenvolvimento de novos aplicativos que serão disponibilizados para a população, diretorias e secretarias vinculadas a pasta da Educação. Isso inclui a infraestrutura de acesso aos usuários do MEC por meio do serviço de rede Wireless.

A solução de rede sem fio (Wireless) permite que computadores (laptops/notebooks), dispositivos móveis (smartphones, tablets, dispositivos vestíveis e outros equipamentos (impressoras e câmeras de vídeo) se conectem à Internet. Trata-se de uma infraestrutura de comunicações sem fio que permite a transmissão de dados e informações sem a necessidade de uso de cabos. Portanto, trata-se de um serviço de TIC de relevância à consecução das atividades diárias dos colaboradores do MEC, além disso, a solução de rede sem fio provê acesso à Internet para quem estiver visitando o Ministério, seja para participação em eventos ou para reuniões.

A solução de rede sem fio atualmente em uso no Ministério foi adquirida no ano de 2015, processo de aquisição 23000.018050/2015-33. Na ocasião adquiriu-se a solução para atender o edifício sede, os anexos, a garagem e o CNE. Entretanto, a solução em tela encontra-se sem garantia e suporte técnico do fabricante, visto o decurso do Termo de Garantia nº 01/2015, cuja vigência expirou-se em 30/12/2018.

Os serviços de suporte técnico e garantia são essenciais ao bom funcionamento da solução, pois prevê a garantia dos equipamentos, o serviço de atualização dos produtos, a respectiva concessão do direito de atualização de versões e a resolução de ocorrências técnicas. Além do exposto, a solução atualmente apresenta os seguintes problemas:

- a. 1. Vulnerabilidades de segurança da informação devido à falta de suporte e aplicação de patchs de segurança;
- b. 2. Falta de sinal de rede sem fio em determinadas áreas do Ministério, devido a não cobertura de sinal;
- c. 3. Problema de certificado na controladora de rede sem fio, inviabilizando a conexão de dispositivos móveis, a depender da versão do sistema operacional.

Além dos problemas relatados, a atual solução de rede sem fio do Ministério foi adquirida a quase 10 (dez) anos e, portanto, encontra-se defasada em relação aos novos padrões de tecnologia sem fio, como: o padrão WiFi 6E, tecnologia que permite maior velocidade de acesso, melhor funcionamento em locais densos, maior segurança, menor consumo de energia e menos interferência.

Assim, visando solucionar os problemas relatados e prover maior qualidade e disponibilidade dos serviços ofertados, faz-se necessário a aquisição ou evolução tecnológica da atual solução de rede sem fio do Ministério, com o fito de atender às necessidades identificadas.

Além disso, o MEC está em processo de reforma do edifício CETREMEC, e conforme mencionado anteriormente, a atual solução de rede sem fio foi adquirida para atender apenas ao edifício sede, anexos, garagem e o CNE. Assim, visando prover recursos de acesso à Internet por meio de rede sem fio, haja vista a falta de Access Point para instalação, faz-se necessário, também, adquirir a solução para atender o espaço CETREMEC.

Além da rede sem fio, os servidores e colaboradores do Ministério, no desempenho de suas atividades diárias, utilizam a rede de comunicação de dados cabeada. Essa rede de comunicação (rede de usuários) permite acesso à Internet, bem como aos serviços internos disponibilizados, tais como a Intramec.

A rede de usuários é composta por vários equipamentos e componentes, dentre os quais destaca-se os switches de acesso e distribuição. O Switch de distribuição é um elemento intermediário entre os switches core e os switches de acesso, e é responsável por agregar os dados da camada de acesso e gerenciar o fluxo do tráfego de dados, e ajudam a simplificar a estrutura da rede. Já o switch de acesso é o equipamento responsável por conectar à rede de dados aos computadores, telefones IP, câmeras IP e pontos de acesso sem fio.

Os switches de distribuição e de acesso, em uso no MEC, foram adquiridos a mais de 10 (dez) anos, e atualmente estão apresentando problemas de lentidão e performance, impactando diretamente nas atividades dos usuários do Ministério. Além disso, apesar de possuírem garantia de hardware vitalícia, os switches estão sem suporte técnico do fabricante, o que impossibilita a atualização dos equipamentos, bem como a aplicação de patches de correção

de vulnerabilidades de segurança. Em complemento, apesar da garantia de hardware, quando há necessidade de troca de equipamentos os níveis mínimos de serviço não são aderentes às necessidades de negócio.

Além do exposto, conforme mencionado, o MEC está em processo de reforma do edifício CETREMEC, e não há equipamentos (switches de distribuição e acesso) disponíveis para criar uma rede de usuários no edifício.

Assim, além da aquisição de uma nova solução de rede sem fio, faz-se necessário adquirir equipamentos de conectividade para a rede de usuários do Ministério.

### Cenário atual – Solução de Switch

Atualmente, o Ministério possui 136 (cento e trinta e seis) switches de acesso que estão distribuídos da seguinte forma:

- a. 1. Anexos: 73
- b. 2. Sede: 52
- c. 3. CNE: 10
- d. 4. Garagem: 2

Na infraestrutura de usuários também contempla 15 (quinze) switches de "distribuição" que fazem a interconexão (uplink) para o switch "core" que se encontra na "sala master" do datacenter ligado no subsolo.

Com a contratação de switches de tecnologia de stack, esses switches de distribuição podem deixar de existir, uma vez que é possível a implementação de pilhas de switches em Stack, com gerência única em cada pilha, assim os uplinks de cada switch de distribuição serão interconectados diretamente aos switches de agregação no data center.

Levando em consideração que os fabricantes entregam, em média, a capacidade máxima de empilhamento de switches em 8 (oito) unidades, teríamos 25 pilhas de switches fazendo os uplinks para 2 (dois) switches de agregação, esses, também trabalhando em stack e garantindo redundância de comunicação com os switches de acesso.

### Cenário atual – Solução de rede sem fio

Atualmente, o Ministério possui 337 (trezentos e trinta e sete) Access Points que estão distribuídos da seguinte maneira:

- a. 1. Anexos: 99
- b. 2. CNE: 60
- c. 3. Sede: 178

Destaca-se que o estudo prevê a cobertura 2.4 e 5 GHz. no mesmo projeto, caso os switches de acesso e a plataforma de gerenciamento de WLAN sejam contemplados, a STIC promoverá uma renovação ainda mais efetiva para o aprimoramento rede interna.

## 3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
-------------------	-------------

## 4. Necessidades de Negócio

Trata-se da necessidade de aquisição de Solução de Rede sem fio e de Conectividade para a rede de usuários do Ministério da Educação. Assim, a contratação inclui as seguintes necessidades de negócio:

- a. 1. Reavaliar o modelo de licenciamento, visando garantir a capacidade de suportar o ambiente de infraestrutura de TIC atual;
- b. 2. Atualização/modernização tecnológica do ambiente de redes do MEC;
- c. 3. Tratar todo o tráfego de rede interna com segurança e gestão;
- d. 4. Garantir a resiliência de rede;
- e. 5. Aumentar a performance de rede melhorando a experiência dos usuários;
- f. 6. Manter a solução de redes sustentadas, atualizadas e com suporte técnico (garantia);
- g. 7. Redução de custos, pois soluções mais modernas se mostram mais eficientes em termos de consumo de energia e podem reduzir os custos de manutenção e suporte técnico;
- h. 8. Garantir mobilidade e flexibilidade;
- i. 9. Melhor gerenciamento dos riscos;
- j. 10. Redução dos incidentes, das indisponibilidades de sistemas onde a causa está relacionada com a rede e melhorando, ainda, a performance dessas aplicações para os usuários do MEC;
- k. 11. Suporte às novas tecnologias, pois soluções de rede mais modernas podem suportar novas tecnologias, como internet das coisas (IoT);
- l. 12. Maior segurança da rede, com recursos de segurança avançados, como autenticação de usuários e criptografia de dados, garantindo que as informações trafegadas estejam protegidas.

## 5. Necessidades Tecnológicas

A solução a ser adquirida deve atender às seguintes necessidades tecnológicas:

- a. 1. Redução no tempo de indisponibilidade dos serviços, através do tempo para recuperação de falhas nos equipamentos;
- b. 2. Redução nos riscos de interrupção dos serviços, com a identificação prévia de potenciais problemas e adoção de ações preventivas em tempo hábil;
- c. 3. Criação de regras e perfis de acesso a rede por meio da premissa do menor acesso;
- d. 4. Atualização de componentes físicos e lógicos (firmwares, S.O. e funcionalidades) da solução de redes unificada;
- e. 5. Possibilidade de avaliação de postura dos equipamentos que acessem a rede do MEC;
- f. 6. Controlar todo o tipo de acesso à rede gerindo aqueles acessos que necessitem de maior nível de privilégio; e
- g. 7. Tratar todo o tráfego de rede, seja cabeadou sem fio, de igual maneira inclusive com gerenciamento e gestão por perfil.

## 6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

Além das necessidades de negócio e tecnológicas, já identificadas nos itens 3 e 4, respectivamente, a contratação em tela também deve atender aos seguintes requisitos:

- a. 1. A solução deverá ser disponibilizada por equipamentos novos, de primeiro uso, com solução de gerenciamento e gestão integrada com funcionalidades de segurança da informação e NAC (Network Access Control);
- b. 2. A instalação e configuração completa da solução deverá estar incluída nos valores cobrados pela solução de maneira que o MEC não precise arcar com nenhuma despesa adicional para seu pleno funcionamento;
- c. 3. Os softwares e todos os elementos da solução deverão ser compatíveis com o atual ambiente tecnológico do MEC;
- d. 4. O suporte técnico deve ser capaz de abranger todos os elementos e itens da solução, contemplando a implementação e integração dos componentes da solução ofertada, inclusive a migração e integração com as tecnologias já preexistentes.

## 7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

A estimativa da demanda para a aquisição de soluções de rede sem fio e conectividade foi baseada na análise da situação atual e nas expectativas de crescimento do MEC. Esta análise abrangeu as necessidades existentes e futuras, assegurando uma cobertura completa e eficiente em todos os pavimentos dos edifícios do MEC, incluindo anexos I e II, edifício sede, CNE e CENTREMEC. A distribuição detalhada de pontos de acesso sem fio (APs) visa atender às necessidades imediatas e garantir a escalabilidade para futuras demandas.

EDIFÍCIO	PAVIMENTO	Qtd. APs Wi-Fi	Localização do TC	Qtd. Switches Acesso APs Wi-Fi 5Gbps POE+	Qtd. Switches Acesso 48x1GbE POE	Localização Switches Agregação	Qtd. Switches Acesso 48x10GbE
Anexo I	Subsolo	0	Anexo I subsolo	0	3		
Anexo I	Térreo	9	Anexo I terreo	1	9		
Anexo I	Primeiro andar	10					
Anexo I	Segundo andar	8	Anexo I segundo andar	1	6		
Anexo I	Terceiro andar	10	Anexo I terceiro andar	1	6		

Anexo I	Quarto andar	9	Anexo I quarto andar	1	7	
Anexo II	Subsolo	2	Anexo II Subsolo	1	4	
Anexo II	Terreo	10				
Anexo II	Primeiro andar	10	Anexo II terreo	1	15	
Anexo II	Segundo andar	9	Anexo II segundo andar	1	8	
Anexo II	Terceiro andar	11	Anexo II terceiro andar	1	7	Anexo II - - Primeiro Andar - Antesala da sala cofre
Anexo II	Quarto andar	11	Anexo II quarto andar	1	7	
Ed.Garagem	Terreo	10	Ed.Garagem terreo	1	2	
SEDE	Subsolo	5	Sede subsolo	1	4	
SEDE	Terreo	14	Sede terreo	1	3	
SEDE	Primeiro andar	16	Sede Primeiro Andar	1	1	
SEDE	Segundo andar	14	Sede segundo andar	2	15	
SEDE	Terceiro andar	15				
SEDE	Quarto andar	18	Sede quinto andar	3	16	
SEDE	Quinto Andar	18				
SEDE	Sexto Andar	18				
SEDE	Setimo Andar	19				

SEDE	Oitavo Andar	17	Sede oitavo andar	3	13		
SEDE	Nono Andar	15					
CNE	Subsolo	5	CNE Subsolo	1	3		
CNE	Térreo	16	CNE Terreo	1	2		
CNE	Primeiro andar	13	CNE primeiro andar	1	3	Subsolo CNE	1
CNE	Segundo andar	12	CNE segundo andar	1	2		
CENTREMEC (Ed. A)	Terreo	11	CENTREMEC predio 1 terreo	1	1		
CENTREMEC (Ed. B)	Terreo	11	CENTREMEC predio 2 terreo	1	1	CENTREMEC	1
CENTREMEC (Ed. C)	Terreo	11	CENTREMEC predio 3 terreo	1	1		
<b>TOTAIS</b>		<b>357</b>		<b>28</b>	<b>139</b>		<b>4</b>

Assim, a demanda para esta contratação foi estimada com base na análise da situação atual e na expectativa de crescimento do MEC, conforme registrado nos itens 1, 3, 4 e 5 deste Estudo Técnico. Portanto, os aspectos quantitativos e qualitativos dos bens e serviços requeridos para esta contratação estão descritos no item 3 do APÊNDICE 01 - REQUISITOS TÉCNICOS, deste estudo.

## 8. Levantamento de soluções

O levantamento das soluções disponíveis nos termos do inc. II do art. 11 da IN-94/2022/SGD-ME, visa elencar as alternativas de atendimento à demanda, considerando, além do aspecto econômico, os qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação.

### Identificação das soluções

Quadro 2: Identificação das soluções



Solução	Descrição da solução (ou cenário)
Solução A	Manutenção da solução implantada via contratação de suporte e garantia do fabricante
Solução B	Substituição da solução implantada por soluções alternativas de outros fabricantes

## Projetos similares no âmbito da Administração Pública

Solução	Órgão	UASG	Nº Pregão	Objeto
Rede sem fio (WLAN)	MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PIAUÍ	926092	09/2023	Aquisição de solução de rede local sem fio (WLAN), compreendendo equipamentos, software de gerenciamento, configuração, repasse de conhecimento, suporte, assistência técnica e garantia por 60 meses
SWITCHES	PODER JUDICIÁRIO DE RORAIMA	925480	04/2023	Formação de registro de preço para aquisição de 20 (vinte) switches, para atender demanda do Poder Judiciário de Roraima, conforme as especificações e quantidades estabelecidas no Termo de Referência – Anexo I deste Edital.
SWITCHES	INSS	512006	07/2023	Aquisição de Switches visando a reposição de switches quebrados, com defeitos, sem garantia e, principalmente, a atualização do parque de ativos e da infraestrutura de redes, visando dar melhores condições de trabalho aos servidores das unidades descentralizadas do INSS, sob a visão de aperfeiçoamento do ambiente tecnológico com foco na eficiência, obedecidas as normas e regulamentos internos e legislação aplicável.
SWITCHES FEDERAL DA BAHIA	INSTITUTO		02/2023	Aquisições de switches para substituição dos equipamentos que se encontram em atividade na Reitoria do IF Baiano e equipamento para gerenciamento de nobreaks.
SWITCHES	TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANÁ		05/2023	Aquisição de switches, visando atender às necessidades do Tribunal Regional Eleitoral do Paraná (órgão gerenciador), do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Acre/AC (órgão participante), conforme especificações e condições descritas no Termo de Referência - Anexo I.
ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO				CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NO FORNECIMENTO DE SWITCHES E TRANSCEIVERS, COM INSTALAÇÃO E TREINAMENTO, a pedido da Superintendência de Tecnologia da Informação, para atender as necessidades da

SWITCHES DE RONDÔNIA	926919	08/2023	Assembleia Legislativa do Estado de Rondônia, conforme quantidades e especificações estipuladas no Termo de Referência - Anexo I do edital do PREGÃO ELETRÔNICO Nº 008/2023/CPP/ALE/RO repetido.
SENAI		45/2023	
TRIBUNAL REGIONAL			
SWITCHES DO TRABALHO 1ª REGIÃO	000809	03/2023	Aquisição de switches, com garantia e treinamento
Rede sem fio (WLAN)	CONSELHOR NACIONAL DE JUSTIÇA	040003	Contratação de solução de rede sem fio para substituição e ampliação do atual sistema de rede do CNJ, com implantação, instalação, configuração, treinamento e garantia.
Rede sem fio (WLAN) e SWITCHES	MINISTÉRIO DA DEFESA	110404	Aquisição de solução de conectividade sem fio (Wi-Fi) à rede corporativa, composta por pontos de acesso controladoras e switches de acesso, com garantia e suporte oficial do fabricante por 60 (sessenta) meses, incluindo serviços de instalação, configuração e manutenção preventiva, corretiva e evolutiva.

## 9. Análise comparativa de soluções

### 1. Solução A - Manutenção da solução implantada via contratação de suporte e garantia do fabricante

A presente alternativa trata-se da manutenção da solução implantada por meio de uma contratação de serviços de suporte e garantia das soluções existentes. Contudo, os atuais equipamentos já possuem mais de 10 (dez) anos de uso, não se mostrando viável a renovação de suporte e garantia para a sua manutenção.

As soluções já estão em fase de obsolescência, considerando o ciclo de vida de 5 (cinco) anos, conforme orientação da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do MPOG, atual Secretaria de Governo Digital, por meio da Portaria nº 20/2016.

Assim, quando os equipamentos chegam no fim do ciclo de vida útil, devem ser observados os seguintes pontos críticos, como:

- a) A probabilidade de defeitos é elevada, causando indisponibilidades e prejudicando as atividades diárias dos usuários do órgão;
- b) O fornecedor poderá ter dificuldade no provimento de peças de reposição, aumentando o risco de descumprir os níveis de serviço exigidos para reparo dos equipamentos;
- c) O fabricante não irá disponibilizar versões de atualização de softwares ou correções de bugs;

- d) O fabricante deixa de analisar falhas de rotina que podem ser realizados para determinar a causa da falha do hardware ou software com defeito; e
- e) Ajuste do SLA para o reparo ou substituição de ativo antigo, em decorrência da dificuldade de se conseguir peças.

De forma geral a contratação de serviços de manutenção para ativos fora de garantia, usualmente é mais onerosa para a Administração do que quando o bem é adquirido com garantia para toda sua vida útil. Assim, os contratos de manutenção têm seus custos elevados na medida em que os bens se tornam obsoletos, ou seja, quanto mais antigo for o ativo de TI, menor seu valor comercial e maior será seu custo de manutenção, pois a dificuldade do provimento de peças de reposição e do maior risco de o fornecedor descumprir os níveis de serviços exigidos para reparo desses equipamentos.

Outro ponto a ser observado é o que tange a capacidade tecnológica e recursos /funcionalidades que tais equipamentos não possuem frente à novas soluções existentes no mercado.

A atualização e modernização das soluções com garantia e suporte por 60 (sessenta) meses, se mostra mais adequada e atende as necessidades do ambiente tecnológico do MEC.

Segue abaixo o quadro contendo as vantagens e desvantagens dessa alternativa:

1.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidade Operacional: Mantém o sistema atual, evitando interrupções causadas por grandes mudanças.</li> <li>• Familiaridade da Equipe: A equipe já está familiarizada com o sistema existente, minimizando a curva de aprendizado.</li> <li>• Custos Iniciais Menores: Evita o custo imediato de aquisição de novos equipamentos.</li> <li>• Flexibilidade Temporal: Permite adiar a substituição completa em favor de atualizações graduais.</li> <li>• Menos Riscos Imediatos: Menor risco de problemas de integração ou falhas inesperadas que podem ocorrer com novos sistemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsolescência Tecnológica: Equipamentos com mais de 10 anos tendem a ser tecnologicamente desatualizados.</li> <li>• Custos Crescentes de Manutenção: A manutenção de equipamentos antigos pode ser mais cara a longo prazo.</li> <li>• Risco de Falhas: Maior probabilidade de falhas e indisponibilidades.</li> <li>• Dificuldade de Reposição de Peças: Peças para equipamentos antigos podem ser difíceis de encontrar.</li> <li>• Ausência de Suporte e Atualizações: Falta de atualizações de software e suporte técnico adequado.</li> <li>• Limitações Funcionais: Falta de recursos modernos e limitações na escalabilidade e segurança.</li> </ul>

## Solução B - Substituição da solução implantada por soluções alternativas de outros fabricantes

A presente alternativa consiste em adquirir novas soluções que contemplam os serviços de configuração, implantação, atualização, garantia e suporte técnico.

A substituição da solução implantada foi identificada como uma segunda solução para se manter o parque tecnológico com garantia, disponibilidade, gestão centralizada e com funcionalidades de segurança avançada de modo a manter a continuidade das atividades do MEC.

Essa proposta trata de uma nova solução, completa, contando com hardware e software novos, em linha de fabricação e com garantia pelo período de 60 (sessenta) meses.

Segue abaixo o quadro contendo as vantagens e desvantagens dessa alternativa:

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualização Tecnológica: acesso a tecnologias mais recentes e eficientes;</li> <li>Melhoria na Segurança: implementação de funcionalidades de segurança avançadas;</li> <li>Garantia e Suporte Estendidos: novos equipamentos com garantia e suporte técnico por 60 meses;</li> <li>Maior Eficiência e Capacidade: melhor desempenho e capacidade para lidar com demandas crescentes;</li> <li>Redução de Custos a Longo Prazo: menor custo de manutenção e operação a longo prazo; e</li> <li>Flexibilidade e Escalabilidade: maior flexibilidade para futuras atualizações e escalabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Custo Inicial Elevado: maior investimento inicial necessário para aquisição e implementação;</li> <li>Curva de Aprendizado: necessidade de treinamento e adaptação da equipe para a nova solução;</li> <li>Riscos de Implementação: desafios e riscos associados à transição para um novo sistema;</li> <li>Interrupções Temporárias: possíveis interrupções operacionais durante a fase de transição; e</li> <li>Dependência de Novos Fornecedores: riscos relacionados à dependência de novos fornecedores e tecnologias.</li> </ul>

Em resumo, esta opção permite encontrar soluções mais econômicas, mais seguras, menos dependência de um único fornecedor e explorar novas tecnologias.

## Requisitos exigidos pelo SISP

Diante das soluções identificadas, foi preenchido o quadro a seguir para validação nos seguintes requisitos exigidos pelo SISP:

REQUISITO	SOLUÇÃO SIM	NÃO SE APLICA
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução A X	
	Solução B X	

A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução A	X
	Solução B	X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução A	X
	Solução B	X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução A	X
	Solução B	X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução A	X
	Solução B	X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abrange documentos arquivísticos)	Solução A	X
	Solução B	X

		CENÁRIOS	
REQUISITOS		Solução A	Solução B
Negócio	Garantir a capacidade de suportar o ambiente de infraestrutura de TIC atual	Não atende	Atende
	Atualização/modernização tecnológica do ambiente de redes do MEC	Não atende	Atende
	Tratar todo o tráfego de rede interna com segurança e gestão	Não atende	Atende
	Garantir a resiliência de rede	Não atende	Atende
	Aumentar a performance de rede melhorando a experiência dos usuários	Não atende	Atende

	Manter a solução de redes sustentadas, atualizadas e com suporte técnico (garantia)	Não atende	Atende
	Redução de custos, pois soluções mais modernas se mostram mais eficientes em termos de consumo de energia e podem reduzir os custos de manutenção e suporte técnico	Não atende	Atende
	Garantir mobilidade e flexibilidade	Não atende	Atende
	Redução dos incidentes	Não atende	Atende
	Suporte às novas tecnologias	Não atende	Atende
	Maior segurança da rede, com recursos de segurança avançados, como autenticação de usuários e criptografia de dados, garantindo que as informações trafegadas estejam protegidas	Não atende	Atende
Tecnológico	Redução no tempo de indisponibilidade dos serviços	Não atende	Atende
	Redução nos riscos de interrupção dos serviços	Não atende	Atende
	Criação de regras e perfis de acesso a rede por meio da premissa do menor acesso	Não atende	Atende
	Atualização de componentes físicos e lógicos (firmwares, S.O. e funcionalidades) da solução de redes unificada	Não atende	Atende
	Possibilidade de avaliação de postura dos equipamentos que accessem a rede do MEC	Não atende	Atende
	Controlar todo o tipo de acesso à rede gerindo aqueles acessos que necessitem de maior nível de privilégio	Não atende	Atende
	Tratar todo o tráfego de rede, com gerenciamento e gestão por perfil	Não atende	Atende
		Viável	

Resultado da Análise	Não viável	

## 10. Registro de soluções consideradas inviáveis

Conforme § 1º do art. 11 da IN SGD nº 94/2022, após o levantamento das possíveis soluções para a execução dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação, a equipe de planejamento da contratação conclui que a solução abaixo relacionada, é inviável, conforme justificativas apresentadas na escolha da solução, dispensando a realização dos respectivos cálculos de custo total de propriedade:

DESCRÍÇÃO DA ALTERNATIVA OU CENÁRIO IDENTIFICADO COMO INVÍAVEL	REFERÊNCIAS
Solução A - Manutenção da solução implantada via contratação de suporte e garantia do fabricante	Subitem 8.1

A Solução A, que envolve a manutenção da solução atual de TIC com a contratação de suporte e garantia do fabricante, é considerada inviável por várias razões significativas, como:

- Obsolescência Tecnológica: os equipamentos atuais já possuem mais de 10 (dez) anos de uso. Esta idade avançada os coloca bem além do ciclo de vida recomendado que é de 5 (cinco) anos, conforme orientação da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do MPOG, atual Secretaria de Governo Digital, por meio da Portaria nº 20 /2016. A tecnologia obsoleta não pode eficientemente suportar as demandas modernas de TIC;
- Risco Elevado de Falhas: devido à idade dos equipamentos, há uma probabilidade significativamente aumentada de defeitos e falhas. Isso pode resultar em indisponibilidades frequentes, afetando negativamente as operações diárias do Ministério e comprometendo a continuidade dos serviços essenciais;
- Dificuldades com Peças de Reposição: a idade dos equipamentos implica diretamente na dificuldade crescente para encontrar peças de reposição. Isso não só aumenta o tempo necessário para reparos, mas também, eleva os custos associados e o risco de não cumprimento dos níveis de serviço exigidos pelo Órgão;
- Falta de Suporte e Atualizações de Software: os fabricantes geralmente deixam de oferecer suporte técnico para atualizações de softwares e correções de bugs para os produtos mais antigos. Isso expõe a rede a vulnerabilidades de segurança e limita sua capacidade de se adaptar às novas exigências ou integrar-se com tecnologias mais recentes;
- Custos Crescentes de Manutenção: manter ativos de TI fora da garantia é frequentemente mais oneroso, especialmente quando se tornam obsoletos, pois os custos de manutenção aumentam à medida que os equipamentos envelhecem, devido a maior frequência de falhas e a dificuldade de obter peças de reposição;

- Limitações Funcionais: os equipamentos mais antigos não possuem a capacidade tecnológica e os recursos avançados presentes nas soluções mais modernas. Isso coloca o Ministério em desvantagem competitiva em termos de eficiência, segurança e escalabilidade; e
- Impacto no Desempenho Organizacional: persistir com a (solução A) pode resultar em um baixo desempenho do sistema de TIC, afetando a produtividade, a eficiência operacional e a capacidade do Ministério de atender às suas obrigações e objetivos estratégicos.

Em resumo, a manutenção da solução atual (Solução A) é inviável devido à sua obsolescência, aos riscos operacionais ampliados, aos custos crescentes de manutenção, as limitações tecnológicas e ao impacto negativo na eficiência e segurança organizacional. Portanto, a equipe de planejamento da contratação conclui que essa solução não atende às necessidades atuais e futuras do Ministério da Educação de forma eficaz e econômica.

## 11. Análise comparativa de custos (TCO)

A análise comparativa de custos foi elaborada utilizando os mecanismos previstos na IN Seges /ME nº 65/2021, considerando apenas as soluções técnicas e funcionalmente viáveis, nos termos do inc. III art. 11 da IN-94/2022/SGD-ME, e inclui:

- a. 1. Cálculo dos custos totais de propriedade (Total Cost Ownership - TCO) por meio da obtenção dos custos inerentes ao ciclo de vida dos bens e serviços de cada solução, a exemplo dos valores de aquisição dos ativos, insumos, garantia técnica estendida, manutenção, migração e treinamento; e
- b. 2. Memória de cálculo que referencie os preços e os custos utilizados na análise, com vistas a permitir a verificação da origem dos dados.

### Cálculo dos Custos Totais de Propriedade (TCO)

#### Solução B – Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

Após análise das alternativas para atendimento da demanda, em termos de modelos de soluções, e das alternativas para o modelo de contratação da solução, considerando as vantagens, desvantagens e os aspectos técnicos e econômicos, consideramos como viável a Alternativa B – Substituição da solução implantada por soluções alternativas de outros fabricantes.

A seguir apresentamos o resumo do Cálculo do Custo Total de Propriedade dessa alternativa, considerando os custos inerentes ao ciclo de vida dos bens e serviços da solução, incluindo custos diretos e indiretos, com base nos resultados da pesquisa de preços de mercado.

Para fins de obtenção da memória de cálculo, utilizamos como referência pesquisa de preços com fornecedores, detalhados abaixo:

- REFERÊNCIA 01 - 3CORP
- REFERÊNCIA 02 - ABSOLUT TECH
- REFERÊNCIA 03 - AGORA DISTRIBUIDORA

Solução Viável – SOLUÇÃO B (Substituição da solução implantada por soluções alternativas de outros fabricantes)							
ITEM	DESCRÍÇÃO	REFERÊNCIA	REFERÊNCIA	REFERÊNCIA	Menor Valor	MÉDIA	MEDIANA
		1	2	3			
VALOR UNITÁRIO							
1	SWITCH TIPO 1 - 48X10GBE SFP+ 4X100GBE QSFP28	R\$ 206.360,13	R\$ 207.990,80	R\$ 181.134,21	R\$ 181.134,21	R\$ 198.495,05	R\$ 206.360,13
2	SWITCH TIPO 2 - 48X1GBE RJ-45 POE 4X10GBE SFP+	R\$ 36.322,36	R\$ 37.885,90	R\$ 30.221,81	R\$ 30.221,81	R\$ 34.810,02	R\$ 36.322,36
3	SWITCH TIPO 3 - 24X1/2,5GBE RJ-45 POE+ 4X10GBE SFP+	R\$ 56.507,67	R\$ 55.945,90	R\$ 53.421,92	R\$ 53.421,92	R\$ 55.291,83	R\$ 55.945,90
4	ACCESS POINT TIPO 1 - INDOOR 802.11AX MIMO 2X2	R\$ 4.859,07	R\$ 4.993,45	R\$ 4.221,76	R\$ 4.221,76	R\$ 4.691,43	R\$ 4.859,07
5	ACCESS POINT TIPO 2 - INDOOR 802.11AX MIMO 4X4	R\$ 7.569,19	R\$ 7.255,90	R\$ 6.879,84	R\$ 6.879,84	R\$ 7.234,98	R\$ 7.255,90
6	CONTROLADORA WIRELESS	R\$ 36.271,13	R\$ 38.345,55	R\$ 28.042,20	R\$ 28.042,20	R\$ 34.219,63	R\$ 36.271,13
7	SOFTWARE DE GERENCIAMENTO, CONTROLE DE ATIVOS DE REDE WLAN E ANÁLISE PREDITIVA	R\$ 980.664,87	R\$ 990.777,55	R\$ 972.487,05	R\$ 972.487,05	R\$ 981.309,82	R\$ 980.664,87

8	SERVIÇO DE IMPLEMENTAÇÃO, INSTALAÇÃO, CONFIGURAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO	R\$ 543.149,05	R\$ 560.322,10	R\$ 486.189,72	R\$ 486.189,72	R\$ 529.886,96	R\$ 543.149,05
---	------------------------------------------------------------------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

## Mapa Comparativo dos Cálculos Totais de Propriedade (TCO)

Após análise das alternativas para atendimento da demanda, considerou-se como viável do ponto de vista técnico a Alternativa B – Substituição da solução implantada por soluções alternativas de outros fabricantes.

Abaixo segue um mapa comparativo, com estimativa de custo total de propriedade para um período de 60 (sessenta) meses.

Descrição da solução	ESTIMATIVA DE TCO AO LONGO DOS ANOS					
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total
Solução Viável B	R\$ 2.035.879,97	R\$ 2.035.879,97	R\$ 2.035.879,97	R\$ 2.035.879,97	R\$ 2.035.879,97	R\$ 10.179.399,84

## 12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

### Objeto da Contratação

Aquisição de solução de Rede sem fio e de Conectividade para a rede de usuários do Ministério da Educação.

### Composição da Solução

Considerando as soluções tecnicamente viáveis, a contratação em tela será estruturada conforme tabela definida no item 2 - COMPOSIÇÃO DA SOLUÇÃO, do APÊNDICE 01 – REQUISITOS TÉCNICOS, que também detalha integralmente as especificações técnicas dos produtos e serviços previstos nesta contratação.

## 13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 10.179.399,84

A estimativa do custo total da contratação foi elaborada com base nas definições da Instrução Normativa SEGES nº 65, de 7 de julho de 2021, e nas disposições aplicáveis às soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação contidas na Instrução Normativa SGD nº 94, de 23 de dezembro de 2022, cujo resultado encontra-se consolidado no documento PESQUISA DE PREÇOS, anexo a este ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR.

Grupo	Item	Descrição	CATSER/ CATMAT	Qtde Estimada	Valores máximos estimados	
					Unitário	Total
1	1	SWITCH TIPO 1 - 48X10GBE SFP+ 4X100GBE QSFP28	618766	4	R\$ 181.134,21	R\$ 724.536,84
	2	SWITCH TIPO 2 - 48X1GBE RJ-45 POE 4X10GBE SFP+	618780	139	R\$ 30.221,81	R\$ 4.200.831,59
	3	SWITCH TIPO 3 - 24X1/2,5GBE RJ-45 POE+ 4X10GBE SFP+	618778	28	R\$ 53.421,92	R\$ 1.495.813,76
	4	ACCESS POINT TIPO 1 - INDOOR 802.11AX MIMO 2X2	426731	80	R\$ 4.221,76	R\$ 337.740,80
	5	ACCESS POINT TIPO 2 - INDOOR 802.11AX MIMO 4X4	426731	277	R\$ 6.879,84	R\$ 1.905.715,68
	6	CONTROLADORA WIRELESS	26077	2	R\$ 28.042,20	R\$ 56.084,40
	7	SOFTWARE DE GERENCIAMENTO, CONTROLE DE ATIVOS DE REDE WLAN E ANÁLISE PREDITIVA	26077	1	R\$ 972.487,05	R\$ 972.487,05
	8	SERVIÇO DE IMPLEMENTAÇÃO, INSTALAÇÃO, CONFIGURAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO	26972	1	R\$ 486.189,72	R\$ 486.189,72
VALOR GLOBAL ESTIMADO:					R\$ 10.179.399,84 (dez milhões, cento e setenta e nove mil, trezentos e noventa e nove reais e oitenta e quatro centavos)	

## 14. Justificativa técnica da escolha da solução

A escolha pela aquisição de novas soluções, se justifica, por diversos fatores técnicos que se alinham com os objetivos e necessidades do órgão. Dentre esses aspectos pode-se destacar:

- Atualização Tecnológica: A Solução B oferece acesso a tecnologias mais recentes e avançadas. Isso garante que o Ministério da Educação esteja equipado com ferramentas de ponta necessárias para atender às demandas contemporâneas de TIC.
- Melhoria na Segurança e Conformidade: Novos equipamentos e softwares vêm com funcionalidades de segurança avançadas, ajudando o Ministério a se manter em conformidade com as normativas de segurança de dados e reduzindo a vulnerabilidade a ameaças cibernéticas.
- Eficiência Operacional: Equipamentos e softwares atualizados garantem maior eficiência operacional, com melhor desempenho, velocidade e capacidade de resposta, facilitando a execução das tarefas diárias.
- Suporte e Garantia Prolongados: A Solução B oferece a vantagem de um suporte técnico e garantia estendidos, assegurando que qualquer problema técnico ou falha seja prontamente resolvido, minimizando o tempo de inatividade.
- Capacidade de Escalabilidade e Flexibilidade: As novas soluções permitem escalabilidade e flexibilidade que são essenciais para acomodar o crescimento futuro e as mudanças das necessidades de TIC do Ministério.
- Integração com Tecnologias Emergentes: A adoção de novos equipamentos e softwares facilita a integração com tecnologias emergentes e inovadoras, mantendo o Ministério à frente no uso de soluções de TIC modernas.
- Redução do Custo Total de Propriedade: Embora a Solução B possa ter um custo inicial maior que a Solução A, ela oferece uma redução no custo total de propriedade a longo prazo, devido à maior eficiência, menor necessidade de manutenção e melhor desempenho.
- Acesso a Recursos e Funcionalidades Avançadas: As novas soluções trazem recursos e funcionalidades que não estão presentes nos sistemas mais antigos, oferecendo assim capacidades aprimoradas em termos de análise de dados, comunicação e colaboração.
- A escolha da Solução B caracteriza um investimento estratégico para o futuro da infraestrutura de TIC do Ministério da Educação, alinhando-se com seus objetivos a longo prazo para segurança, escalabilidade e inovação.

## Do Parcelamento da Contratação Decorrente de Aspectos Técnicos

Os itens desta contratação foram agrupados em Lote Único por formarem uma solução única, a qual deverá ser entregue e instalada em conjunto e gerenciada em um único contrato, pois possuem natureza e objetivo final similar, dependência entre si, detalhes técnicos particulares em sua integração e necessidade de total compatibilidade para seu perfeito funcionamento.

Dessa forma, o parcelamento da solução não se aplica, sendo o modelo definido para esta contratação o mais adequado tecnicamente, sem restringir ou prejudicar a competitividade do certame e, consequentemente, visando promover maior vantajosidade para a Administração.

## 15. Justificativa econômica da escolha da solução

A escolha da solução mais vantajosa deve levar em consideração, não apenas o menor preço, mas também a melhor e mais completa resposta às necessidades expostas pela Administração. Isso envolve uma análise cuidadosa da relação custo-benefício que permita identificar a solução que proporciona o melhor resultado (eficiência) e atende plenamente às demandas da Administração.

Nesse sentido, a solução escolhida para o MEC é aquela que garante maior eficiência, alinhamento com a estratégia organizacional e satisfação das necessidades do órgão sem comprometer o princípio da economicidade. Ao selecionar a solução baseada em critérios mais abrangentes que o menor custo, a Administração assegura a obtenção de resultados mais efetivos e a otimização do uso dos recursos públicos.

Assim, a justificativa econômica da escolha da solução vai além da mera comparação de preços, levando em conta a qualidade do serviço, a capacidade de atendimento às demandas da Administração e a aderência aos princípios de economicidade e eficiência. Dessa forma, a solução selecionada representa a melhor opção para o MEC, garantindo a satisfação das necessidades do órgão e a melhor aplicação dos recursos públicos.

### **Do Parcelamento da Contratação Decorrente de Aspectos Econômicos**

Logo, a solução escolhida deve ser aquela que propicia o melhor resultado (eficiência) de modo a garantir que a Administração tenha à sua disposição a melhor e mais completa solução para o atendimento de suas necessidades.

## 16. Apêndice 1 - Requisitos Técnicos

### **OBJETO DA CONTRATAÇÃO**

Aquisição de solução de Rede sem fio e de Conectividade para a rede de usuários do Ministério da Educação.

### **COMPOSIÇÃO DA SOLUÇÃO**

Considerando os respectivos grupos/itens, o objeto deve ser organizado da seguinte forma:

ITEM	DESCRÍÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
1.	SWITCH TIPO 1 - 48X10GBE SFP+ 4X100GBE QSFP28	4	UNIDADE
1.	SWITCH TIPO 2 - 48X1GBE RJ-45 POE 4X10GBE SFP+	139	UNIDADE
1.	SWITCH TIPO 3 - 24X1/2,5GBE RJ-45 POE+ 4X10GBE SFP+	28	UNIDADE
1.	ACCESS POINT TIPO 1 - INDOOR 802.11AX MIMO 2X2	80	UNIDADE

1. ACCESS POINT TIPO 2 - INDOOR 802.11AX MIMO 4X4	277	UNIDADE
1. CONTROLADORA WIRELESS	2	UNIDADE
1. SOFTWARE DE GERENCIAMENTO, CONTROLE DE ATIVOS DE REDE WLAN E ANÁLISE PREDITIVA	1	UNIDADE
SERVIÇO DE IMPLEMENTAÇÃO, INSTALAÇÃO, 1. CONFIGURAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO	1	UNIDADE

## REQUISITOS TÉCNICOS DA SOLUÇÃO

### SWITCHES (ITENS 1, 2 e 3)

Todos os modelos de equipamentos ofertados deverão possuir, permitir, suportar e implementar as seguintes características e funcionalidades, ou superiores, ativas e licenciadas para uso:

<b>Alimentação (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	1. Fontes de alimentação redundantes e hot-swappable, operando em tensões de 100 a 240 V e em frequências de 50 a 60 Hz automaticamente.
<b>Funcionalidades L2 (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Jumbo Frames de 9K;</li> <li>2. 16.000 endereços na tabela MAC;</li> <li>3. 1.000 VLANs ativas segundo o protocolo IEEE 802.1Q;</li> <li>4. 1.000 regras de ACL;</li> <li>5. Voice VLANs;</li> <li>6. Suporte a QinQ;</li> <li>7. 8 filas em hardware para priorização de tráfego por porta;</li> <li>8. QoS com base no protocolo 802.1p CoS;</li> <li>9. IGMP Snooping v1, v2 e v3;</li> <li>10. Limitação de Broadcast, Multicast e Unicast;</li> <li>11. Gerenciamento de banda;</li> <li>12. Mecanismos de controle de fila: SP (Strict Priority) ou PQ (Priority Queuing) ou WRR (Weighted Round Robin) por porta.</li> </ul>

<b>Disponibilidade (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Protocolo Spanning Tree (802.1D);</li> <li>2. Protocolo Rapid Spanning Tree (802.3w);</li> <li>3. Protocolo Multiple Spanning Tree (802.1s);</li> <li>4. Detecção de loop (loopback detection);</li> <li>5. BPDU Guard;</li> <li>6. Agregação dinâmica no padrão LACP ou estático.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Gerenciamento SNMP;</li> </ul>

<b>Gerenciamento (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Configuração dos parâmetros IP através de serviço DHCP cliente;</li> <li>3. Acesso remoto a console via HTTP ou HTTPS ou SSHv2;</li> <li>4. Acesso local a console CLI;</li> <li>5. Medição ou aferição da qualidade da rede através de IPSLA ou NQA ou outros mecanismos similares capazes de realizar testes de: ICMP Echo, TCP e UDP;</li> <li>6. Cliente DNS;</li> <li>7. Protocolo LLDP e LLDP-MED (IEEE 802.1ab);</li> <li>8. Upgrade de firmware durante todo o período de vigência do suporte e da garantia contratados;</li> <li>9. Armazenar de duas configurações distintas em memória flash interna;</li> <li>10. Backup de configurações com gravação em servidor externo;</li> <li>11. Mecanismos de telemetria;</li> <li>12. Programabilidade com linguagem de script para fins de automação;</li> <li>13. Protocolo NTP ou SNTP;</li> <li>14. Log de eventos com gravação em servidor externo padrão Syslog;</li> <li>15. Porta para console de gerenciamento (serial ou RJ-45).</li> </ol>
<b>Segurança (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proteção a ataques DOS;</li> <li>2. Proteção a CPU;</li> <li>3. VLAN e política de QoS;</li> <li>4. AAA (Authentication, Authorization and Account) em servidores RADIUS ou TACACS+ ou HWTACACS;</li> <li>5. Filtragem de pacotes identificados por cabeçalho ethernet ou IP através de ACL;</li> <li>6. DHCP Snooping;</li> <li>7. IP Source Guard.</li> </ol>
<b>Padrões (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IEEE 802.1D (STP);</li> <li>2. IEEE 802.1p (COS);</li> <li>3. IEEE 802.1Q (VLAN);</li> <li>4. IEEE 802.1s (MSTP);</li> <li>5. IEEE 802.1w (RSTP);</li> <li>6. IEEE 802.1X (Security);</li> <li>7. IEEE 802.1AB (Link Layer Discovery Protocol - LLDP);</li> <li>8. IEEE 802.3ad (Link Aggregation);</li> <li>9. IEEE 802.3x (Flow Control) ou IEEE 802.1 Qbb Priority-based Flow control.</li> </ol>
<b>Funcionalidades multicast/L3 (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PIM-SM ou PIM-SSM;</li> <li>2. Roteamento entre VLANs via sub-interfaces 802.1Q ou interfaces VLAN;</li> <li>3. Endereçamento IP de interfaces físicas, interfaces VLAN ou sub-interfaces 802.1Q;</li> <li>4. Protocolos de roteamento dinâmico OSPFv2, OSPFv3, single e multi-área.</li> <li>5. Roteamento IP para 256 interfaces VLAN;</li> </ol>

	6. 2.000 (duas mil) rotas IPv4 em FIB; 7. 1.000 (mil) rotas IPv6 em FIB.
<b>Licenciamento (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	1. Todas as portas licenciadas, habilitadas e disponíveis para uso; 2. Licença de gerenciamento segundo a especificação do software de gerenciamento.
<b>Gerais (comum aos switches do tipo 1, 2 e 3)</b>	1. Kit de suporte específico para montagem em rack de 19 polegadas (Mounting Kit); 2. Ocupação máxima de 1U em rack de 19 polegadas; 3. Temperatura de operação de 0° C a 45° C; 4. Declaração do fabricante comprovando ser instaladora credenciada; 5. Certificado de homologação ANATEL em nome do fabricante; 6. Módulos transceptores deverão ser do mesmo fabricante dos switches aos quais serão conectados. 7. Não será aceito hardware OEM (Original Equipment Manufacturer).

Além das características comuns a todos os modelos de equipamentos, cada modelo também deverá obedecer às especificidades a seguir, como:

ID	CARACTERÍSTICA ESPECÍFICAS	SWITCH TIPO 1	SWITCH TIPO 2	SWITCH TIPO 3
1	Camada na arquitetura que deve ser instalada	Agregação (Switches Tipos 2 e 3)	Acesso (Rede VOIP e Desktops)	Acesso (APs WI-FI 6)
1	Interfaces 100 GbE QSFP28	4 (uplinks)	N/A	N/A
1	Deve acompanhar módulos transceptores QSFP28 no padrão 100GBASE-SR4 MMF, com frequência central de 850 nm (para fibra de até 100 metros)	4	N/A	N/A
1	Interfaces 10GbE SFP+	48	4 (uplinks)	4 (uplinks)
1	Deve acompanhar módulos transceptores SFP+ no padrão 10GBASE-SR MMF, com frequência central de 850 nm (para fibra de até 400 metros)	35	2	2

	Interfaces 1G/2.5GBase-T 1 Multigigabit Ethernet (conector RJ-45) PoE+ (simultânea em todas as portas)	N/A	N/A	24
	1 Interfaces 10/100/1000Base T . (conector RJ-45) PoE (simultânea em todas as portas)	N/A	48	N/A
	1 Alimentação para utilização exclusiva do PoE sem adição de fonte externa (Fast-PoE e Perpetual PoE)	N/A	720W	720W
	1 Capacidade mínima de comutação (Switching capacity)	1760 Gbps	176 Gbps	320 Gbps
	1 Capacidade mínima de encaminhamento de pacotes	490 Mpps	130 Mpps	240 Mpps
	1 Empilhamento (Incluindo cabos e conectores necessários para empilhamento)	2	8	4
1	Memória RAM	4GB	2GB	4GB
1	Armazenamento interno	2GB	1GB	2GB
1	Direção do fluxo de ar	De frente para trás (Front-to-Back)	De frente para trás (Front-to-Back)	De frente para trás (Front-to-Back)
1			IEEE 802.3ab (1000BASE-T); IEEE 802.3u (Fast Ethernet); IEEE 802.3z (Gigabit);	IEEE 802.3ab (1000BASE-T); IEEE 802.3u (Fast Ethernet); IEEE 802.3z (Gigabit);
1	Padrões específicos			

		IEEE 802.3az (Energy Efficiency).	IEEE 802.3az (Energy Efficiency)
--	--	--------------------------------------	-------------------------------------

## ACCESS POINTS (ITENS 4 e 5)

Todos os modelos de equipamentos ofertados deverão possuir, permitir, suportar e implementar as seguintes características e funcionalidades, ou superiores, ativas e licenciadas para uso:

<b>Funcionalidades WLAN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax;</li> <li>2. Dupla banda 2,4 e 5GHz simultâneas;</li> <li>3. Wi-Fi Multimedia (WMM);</li> <li>4. Modulação em 1024 QAM;</li> <li>5. VLAN.</li> </ol>
<b>Modos de operação</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nos modos cluster com gerenciamento distribuído entre os APs e operar gerenciado de forma centralizada por controladora física dedicada do fabricante. A controladora não pode ser um ponto de falha que impacte na operação de toda a solução Wifi.</li> <li>2. OFDMA para múltiplos usuários;</li> <li>3. Controle de tráfego;</li> <li>4. Selecionar dinamicamente os canais de operação;</li> <li>5. Selecionar automaticamente a melhor opção de conexão dos clientes (Band Steering);</li> <li>6. Não serão aceitos equipamentos com antenas aparentes (externas ao access point), que sejam rosqueáveis, permitindo a remoção (furto) das antenas.</li> </ol>
<b>Gerenciamento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IPv4;</li> <li>2. Gerenciamento SNMP;</li> <li>3. Configuração dos parâmetros IP através de serviço DHCP Cliente;</li> <li>4. Acesso remoto ao gerenciamento via HTTP ou HTTPs ou SSHv2;</li> <li>5. Atualização de firmware via TFTP ou HTTP em memória tipo flash;</li> <li>6. Sincronização de relógio através de SNTP ou NTP;</li> <li>7. Gerenciamento e controle via sistema de gerenciamento ou controladora</li> <li>8. Gerenciamento individual e via controladora wireless do mesmo fabricante;</li> <li>9. Controle e provisionamento a partir de uma controladora wireless por conexão em camada 2 e camada 3;</li> <li>10. Comunicação com a controladora wireless através de conexão segura, como túnel CAPWAP ou similar, permitindo também o tráfego de dados através do mesmo túnel;</li> <li>11. Atualização do firmware quando estiver operando em modo controlado;</li> <li>12. Gerenciamento através de controladora física.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Autenticação através de servidor RADIUS;</li> <li>2. Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2);</li> </ol>

<b>Segurança</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. WPA/WPA2 (PSK);</li> <li>4. WPA3;</li> <li>5. Mecanismo Target Wake Time (TWT);</li> <li>6. Bloqueio da divulgação do SSID.</li> </ul>
<b>Gerais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Montagem em parede ou teto e vir acompanhado dos devidos kits de instalação (Mounting Kit);</li> <li>2. Trava tipo Kensington ou similar;</li> <li>3. Declaração do fabricante comprovando ser instaladora credenciada;</li> <li>4. Temperatura de operação entre 0°C a 45°C;</li> <li>5. Certificado de homologação ANATEL em nome do fabricante;</li> <li>6. Licença de gerenciamento segundo a especificação do software de gerenciamento.</li> <li>7. Não será aceito hardware OEM (Original Equipment Manufacturer).</li> </ul>

Além das características comuns a todos os modelos de equipamentos, cada modelo também deverá obedecer às especificidades a seguir, como:

ID	CARACTERÍSTICA ESPECÍFICAS	ACCESS POINT TIPO 1	ACCESS POINT TIPO 2
1	Interfaces 1G/2.5GBase-T Multigigabit Ethernet (conector RJ-45) PoE+ compatível com o padrão IEEE 802.3af ou 802.3at ou 802.3bt e com reconhecimento automático de crossover MDI/MDIX	N/A	1
1	Interfaces 100/1000Base-T (conector RJ-45) PoE+ compatível com o padrão IEEE 802.3af ou 802.3at ou 802.3bt e com reconhecimento automático de crossover MDI/MDIX	1	N/A
1	Quantidade de rádios operando simultaneamente	2	2
1	Capacidade de associação de dispositivos por rádio	200	200
1	Antenas omnidirecionais internas ao equipamento com ganho mínimo de:	3dBi na frequência de 2,4GHz e 3dBi na frequência de 5GHz	3dBi na frequência de 2,4GHz e 3dBi na frequência de 5GHz

<sup>1</sup> Recursos para IoT com suporte às tecnologias:	RFID ou Bluetooth ou Ziggbe	RFID ou Bluetooth ou Ziggbe
<sup>1</sup> Suporte a MU-MIMO (nas frequências 2.4 GHz e 5GHz)	MIMO 2x2 com suporte a 2 spatial streams	MIMO 4x4 com suporte a 4 spatial streams
<sup>1</sup> Taxas de transferência na frequência de 2.4GHz	400Mbps	574Mbps
<sup>1</sup> Taxas de transferência na frequência de 5GHz	800Mbps	2400Mbps
<sup>1</sup> Potência mínima de transmissão RF em 2,4GHz	20dBm	21dBm
<sup>1</sup> Potência mínima de transmissão RF em 5GHz	20dBm	23dBm
<sup>1</sup> Capacidade de SSIDs por rádio	8	8

## CONTROLADORA WIRELESS (ITEM 6)

A solução ofertada deverá possuir, permitir, suportar e implementar as seguintes características e funcionalidades, ou superiores, ativas e licenciadas para uso:

<b>Características físicas e interfaces</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A controladora wireless (ou WLAN Controller) deverá ser ofertada em dispositivo físico dedicado (hardware appliance) do mesmo fabricante dos Access Points ofertados.</li> <li>2. A CONTRATADA deverá entregar todos os insumos necessários para a sua instalação, tais como equipamentos, acessórios, incluindo licenciamento perpétuo, de forma que não venha gerar ônus adicional ao CONTRATANTE, mesmo após o término do contrato.</li> <li>3. Deve acompanhar todos os cabos e acessórios, para a ligação e montagem do controlador em rack padrão 19" polegadas;</li> <li>4. Deve acompanhar fonte de alimentação;</li> <li>5. 2 (duas) interfaces 10GbE, com 2 (dois) módulos transceptores SFP+ no padrão 10GBASE-SR MMF, com frequência central de 850 nm (para fibra de até 100 metros);</li> <li>6. 1 (uma) interface de console padrão RJ-45 ou 1 (uma) interface de gerenciamento out-of-band.</li> </ol>
---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Gerenciamento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerenciamento via SNMP;</li> <li>2. Gerenciar centralizadamente e integralmente os access points conectados diretamente, e indiretamente ao controlador via camada 2 e camada 3;</li> <li>3. Conexões através de SSHv2 ou HTTPS;</li> <li>4. Protocolo FTP ou HTTP ou HTTPs ou TFTP ou SFTP ou SCP para cópia e atualização de arquivos de imagem e de configuração.</li> </ol>
<b>Funcionalidades de WLAN</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A solução de controle centralizado de rede sem fio deve implementar uma redundância de, no mínimo, N + 1 de modo ativo /ativo ou ativo/standby;</li> <li>2. Memória Flash ou similar não volátil para o armazenamento do sistema operacional e da configuração;</li> <li>3. VLANs com VLAN ID entre 1 (um) e 4000 (quatro mil);</li> <li>4. Funcionalidade de “network isolation” com “Intra-VLAN or port” ou “Inter-VLAN or port”, em conjunto com os switches especificados nesta contratação;</li> <li>5. Autenticação RADIUS para a administração e configuração do equipamento;</li> <li>6. Servidor com as funções de DHCP ou possibilitar a utilização de servidor DHCP presente na infraestrutura atual;</li> <li>7. Protocolo CAPWAP ou similar;</li> <li>8. Conectar os access points através de um túnel criptografado;</li> <li>9. Realizar configurações dos access points no controlador;</li> <li>10. Configuração de access points através de profiles (grupos);</li> <li>11. Identificar o modelo do AP e atualizar o firmware;</li> <li>12. Gerenciar, no mínimo, 500 access points;</li> <li>13. Licenciado de acordo com o número de access points adquiridos;</li> <li>14. 4.000 (quatro mil) usuários;</li> <li>15. Autenticação de usuário;</li> <li>16. Mecanismo de proteção contra access points legítimos e ilegítimos (rogues);</li> <li>17. Padrão WI-FI multimédia QOS (WMM) para priorização de tráfego ou IEEE 802.11e;</li> <li>18. Protocolos IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax, simultaneamente;</li> <li>19. Função de escaneamento de rádio frequência de forma automática e continua nas bandas IEEE802.11a/b/g/n/ac/ax para a identificação de access points rogues e interferências;</li> <li>20. Ajuste automático ou manual de canais e potência de RF dos Access points para a otimização da cobertura da rede sem fio;</li> <li>21. Balanceamento de carga entre os Access points;</li> <li>22. Mobilidade (roaming) de usuários entre Access points;</li> <li>23. Mobilidade (roaming) com integridade de acesso, dando suporte a aplicações em tempo real, tais como, VoIP e videoconferência;</li> <li>24. Capacidade de distribuir os SSIDs de forma conjunta ou independente nos Access points;</li> <li>25. VLAN;</li> <li>26. Protocolos IEEE802.11i, WPA2, WPA e AES;</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>27. Qualquer combinação de criptografia e autenticação compatível especificada pelo protocolo IEEE802.11i por SSID;</li> <li>28. Autenticação IEEE 802.1x com utilização de base de usuários interna ou servidor RADIUS externo;</li> <li>29. Função de CAPTIVE PORTAL, Portal Authentication ou funcionalidade semelhante como redirecionamento WEB para autenticação, de forma integrada ao controlador ou através de autenticação das redes sociais conhecidas do mercado;</li> <li>30. Função CAPTIVE PORTAL, Portal Authentication ou semelhante, deve autenticar na base de usuários interna ao controlador ou em um servidor externo;</li> <li>31. Autenticação via MAC;</li> <li>32. Autenticação via 802.1x;</li> <li>33. Autenticação via portal;</li> <li>34. Logs de evento.</li> </ul>
Gerais	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. O equipamento, software e demais componentes deverão ser novos, sem uso e não recondicionados;</li> <li>2. Deve acompanhar a licença de gerenciamento segundo a especificação do software de gerenciamento;</li> <li>3. O equipamento oferecido deve possuir certificado de homologação ANATEL em nome do fabricante.</li> </ul>

## SOFTWARE DE GERENCIAMENTO, CONTROLE DE ATIVOS DE REDE WLAN E ANÁLISE PREDITIVA (ITEM 7)

A solução ofertada deverá possuir, permitir, suportar e implementar as seguintes características e funcionalidades, ou superiores, ativas e licenciadas para uso:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. A solução de gerência deverá ser do mesmo fabricante dos switches, access points e controladoras a serem ofertados na proposta;</li> <li>2. Em formato appliance físico ou virtual (em caso de appliance virtualizado, deve ser fornecido todo o conjunto de hardware, software e licenciamento para o perfeito funcionamento da solução, sem ônus para a contratante);</li> <li>3. Implementação e utilização de todas as funcionalidades solicitadas neste termo de referência, sem depender de integração com outros softwares fornecidos por outros fabricantes e sem ônus adicional;</li> <li>4. Gerenciamento dos switches, access points e controladora wireless previstos nesta contratação;</li> <li>5. Cadastro de múltiplos usuários administradores;</li> <li>6. Cadastramento e o controle de usuários com diferentes perfis de acesso;</li> <li>7. Acessível em modo cliente através web browser comercialmente conhecidos;</li> <li>8. Cadastro de diferentes sites;</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Funcionalidades de gerenciamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9. Gerenciamento hierárquico dos dispositivos possibilitando a exportação das informações de inventário;</li> <li>10. Interface gráfica de monitoramento do desempenho dos dispositivos gerenciados;</li> <li>11. Monitorar a utilização de CPU e memória;</li> <li>12. Armazenar a versão mais recente de firmware dos switches e pontos de acesso e permitir realizar o upgrade dos mesmos a partir da plataforma de gerência, sem necessidade de operação local em cada equipamento;</li> <li>13. Visualização da configuração em execução nos dispositivos gerenciados;</li> <li>14. Alertas automáticos sobre eventos importantes, como dispositivos de rede que ficam offline;</li> <li>15. Capacidade de executar e controlar, de forma centralizada, a alteração, o backup e o restore das configurações dos switches e access points além do registro histórico dessas execuções;</li> <li>16. Monitoramento através do protocolo SNMP;</li> <li>17. Visualização de alertas da rede em tempo real, com indicação de níveis de severidade, permitindo o acesso simultâneo de usuários de monitoração além do envio automático de alertas por e-mail;</li> <li>18. Ferramentas para depuração e gerenciamento como debug, trace, log de eventos;</li> <li>19. Capacidade de envio de eventos para servidor de log externo;</li> <li>20. Gerar e apresentar, on-line, as informações de usuários conectados na rede, como: endereço IP, endereço MAC, tipo de dispositivo (modelo ou fabricante), VLAN, nível de potência de recepção, relação sinal-ruído, parâmetros de associação, autenticação e tempo de duração da conexão;</li> <li>21. Criação de relatórios personalizados;</li> <li>22. Upgrade de software de um único dispositivo ou um lote de dispositivos, e poder criar templates de agendamento para estas tarefas de forma offline, para que os dispositivos quando ficarem online na gerência já recebam as atualizações;</li> <li>23. Customizar e pré-definir funções de administrador, atribuir permissões de Sistema como, monitoramento, configuração, e manutenção à outras contas e definir o escopo de gerenciamento por pelo menos, grupo de dispositivos, redes lógicas, ou grupo de terminais móveis;</li> <li>24. Gerar snapshots de configurações dos dispositivos, e poder comparar as diferenças com as configurações anteriores.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Redes VXLAN com gateway centralizado e distribuído, suportando implantação na camada de agregação ou nos switches de borda da rede. Deve ainda suportar redes virtuais baseadas em VXLAN camada 2 sem necessidade de gateway;</li> <li>2. Redes VXLAN por meio de BGP-EVPN ou similar;</li> <li>3. Provisionar redes virtuais (VNIs) para diferentes tipos de serviço, com base no fabric VXLAN;</li> </ul>

<b>Automação e controle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Provisionar o fabric VXLAN de forma automática, sem necessidade de configuração de VXLAN nos equipamentos de forma individual;</li> <li>5. Fabric VXLAN entre os switches de distribuição/agregação;</li> <li>6. Integrar o fabric VXLAN a pontos de autenticação de usuários e provisionamento de políticas de tráfego e QoS;</li> <li>7. Enviar templates de configurações para um ou um grupo de dispositivos, sem necessidade de configurar cada equipamento individualmente via CLI.</li> </ul>
<b>Provisionamento de serviços e configurações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Definição e implementação de políticas de qualidade de serviço (configuração, validação e monitoração das classes de tráfegos definidas) seguindo a arquitetura Diffserv do IETF;</li> <li>2. Agendamento de tarefas administrativas e operacionais que devem ser executadas;</li> <li>3. ZTP – Zero Touch Provisioning;</li> <li>4. No mínimo 2 (duas) das seguintes tecnologias para provisionamento automático de novos dispositivos: DHCP Option, escaneamento de código de barras, e-mail e registro de dispositivos em lotes.</li> </ul>
<b>Controle de acesso a usuários e suporte WLAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Interconexão com múltiplas fontes identificadoras, tais como AD /LDAP ou Microsoft NPS/Azure AD;</li> <li>2. Sincronização entre várias e AD/LDAP domain name servers, local role mapping based on account attributes, and role-based network access authorization;</li> <li>3. Autenticação de múltiplos fatores (MFA – Multi-factor authentication) baseado em no mínimo uma das combinações diferentes de fontes de autenticação, tais como: usuário/senha + RADIUS token, ou usuário/senha + SMS, TACACS + RADIUS token;</li> <li>4. Auto registro de usuários visitantes tanto com aprovação de um administrador da rede, quando no modo sem aprovação;</li> <li>5. Identificar automaticamente tipos de terminais móveis, fabricantes e sistema operacional destes dispositivos;</li> <li>6. Customização de regras para identificação de terminais por meio de modos de identificação reativos, como MAC OUI, DHCP Option, User-Agent, mDNS, ou LLDP e modos proativos como SNMP ou Nmap;</li> <li>7. Tecnologias de IA para identificar terminais desconhecidos com suporte a um banco de dados de dispositivos, podendo este banco de dados ser atualizado constantemente;</li> <li>8. Coletar estatísticas de acesso de usuários da rede WLAN, com no mínimo informações como duração do acesso, quantidade de acessos por usuário;</li> <li>9. Servidor de CA – Certificate Authority integrado para autenticação via certificado;</li> <li>10. Detecção de rogue AP's e terminais no modo WIDS/WIPS e desconexão forçada destes dispositivos;</li> <li>11. Coletar dados de Rogue AP e Rogue Terminals de modo a proteger contra-ataques brute force pela rede sem fio;</li> </ul>

	<p>12. Visualizar em qual AP um determinado terminal móvel está conectado;</p> <p>13. Inventário dos ativos de rede, inclusive dos pontos de acesso da rede WLAN.</p>
<b>Análise preditiva e troubleshooting avançado</b>	<p>1. A solução deve implementar Análise Preditiva de Redes para execução de análises e tomada de decisões baseadas em Big Data, durante o período contratual, para todos os dispositivos instalados, e deve ter a capacidade de entregar, no mínimo, os recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 1. Identificar anomalias na rede, analisar a causa e apresentar sugestão de correção;</li> <li>b. 2. Parametrização e Calibração inteligente de rádio;</li> <li>c. 3. Análise e otimização da rede de forma preditiva, com a utilização de Big Data e sem a necessidade de intervenção manual;</li> <li>d. 4. Calibração de clientes Wi-Fi;</li> <li>e. 5. Configurar limiares de conexão nos dispositivos clientes de forma a reduzir a necessidade de roaming e manter uma conexão sem fio com a melhor qualidade possível;</li> <li>f. 6. User journey ou Client roaming historical information;</li> <li>g. 7. Guardar/gravar dados históricos por usuário e suas interações com os dispositivos integrantes da rede sem fio, como APs e controlador, por exemplo;</li> <li>h. 8. Informar dados de associação, autenticação, largura de banda da conexão e perda de pacotes;</li> <li>i. 9. Demonstrar o status da integridade da rede sem fio;</li> <li>j. 10. Coletar dados dos dispositivos com o objetivo de prevenir falhas na operação da rede;</li> <li>k. 11. Identificar a causa e apresentar sugestões de solução para incidentes na operação da rede sem fio e cabeada;</li> </ul> <p>1. detectar e informar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l. 1. Clientes com impacto de desempenho;</li> <li>b. 1. Problemas de DNS, DHCP e cobertura;</li> <li>c. 1. Clientes com falhas de associação Wi-Fi;</li> <li>d. 1. Clientes com falhas de autenticação.</li> </ul> <p>1. Localização de dispositivos terminais;</p> <p>2. Exibir mapas de cobertura de sinal “Heat Map” dos pontos de acesso Wi-Fi.</p>

## SERVIÇO DE IMPLEMENTAÇÃO, INSTALAÇÃO, CONFIGURAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO (ITEM 8)

### OBJETIVO

O objetivo dos serviços de implantação, instalação, configuração e transferência de conhecimento é garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos, bem como a implantação e configuração da solução ofertada.

Os serviços de implantação, instalação, configuração e transferência de conhecimento deverão ser executados por profissionais devidamente qualificados nas tecnologias ofertadas, e ainda com certificação oficial do fabricante.

Os serviços de implantação, instalação, configuração e transferência de conhecimento deverão ser executados, conforme atividades e etapas definidas nos próximos tópicos.

## PLANO DE IMPLANTAÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar plano de implantação da solução, contendo informações acerca da disposição dos equipamentos, cronograma de implantação, descrição de fases, etapas e atividades que serão realizadas, configurações básicas de funcionamento, topologia de rede, requisitos para integração com os componentes de rede existentes, processo de abertura de chamados e os planos de migração e testes de aplicações e infraestrutura entre o ambiente atual e o novo;

A CONTRATANTE poderá solicitar a reformulação do plano e sugerir inclusões, exclusões e/ou alterações em seu conteúdo;

A CONTRATADA terá o prazo máximo de **60 (sessenta) dias corridos**, contados a partir da data de assinatura do contrato, para realizar todos os levantamentos, bem como todas as atividades relacionadas ao plano de implantação da solução.

## IMPLANTAÇÃO

Os serviços de implantação, instalação, configuração e migração, devem ser realizados pela contratada, com acompanhamento do contratante, obedecendo os itens mínimos descritos abaixo de forma lógica, sequencial e transparente:

Desembalagem e conferência;

Instalação física em rack padrão 19" disponibilizado pela CONTRATANTE (no caso de Switches), e nos locais mais adequados, no caso dos Access Points, de acordo com o resultado do site survey físico, a ser realizado pela CONTRATADA

Instalação de módulos, cabos e transceptores entregues;

Energização e testes iniciais de funcionamento;

Configuração do sistema de gerenciamento;

Atualização de software (drivers, firmwares e sistemas operacionais) dos componentes da solução;

Interligação dos equipamentos de acordo com a topologia definida em conjunto com o CONTRATANTE;

Configurações dos equipamentos de forma a atender os requisitos descritos na documentação técnica elaborada em conjunto com o CONTRATANTE;

Integração da solução com a rede corporativa do CONTRATANTE entende-se como MIGRAÇÃO. Nesse caso, as atividades mínimas, abaixo listadas, deverão ser respeitadas:

Desenvolver os planos de migração da solução atual da CONTRATANTE, para a nova solução;

Mapear as dependências das VLANs, dispositivos conectados e aplicações;

Todas as VLANs, presentes na solução atual deverão ser migradas para a nova solução;

Instalar todos os novos equipamentos na rede em paralelo aos já existentes e garantir o funcionamento perfeito da nova solução, com o mínimo de indisponibilidade da rede, consequentemente, com o mínimo de impacto aos usuários.

Configurar basicamente os novos equipamentos com configuração equivalente à dos atuais (protocolos, gerência, syslog, logins e senhas etc.).

Replicar nos novos equipamentos as mesmas VLANs existentes nos já existentes de acordo com topologia atual.

Interconectar os novos switches de agregação aos switches CORE atuais.

Interconectar os novos switches de acesso aos novos switches de agregação.

Configurar todas as redes (interfaces: lógicas e físicas) nos novos equipamentos com configuração equivalente.

Desligar gradativamente os equipamentos antigos.

Desconectar os cabos restantes da rede antiga.

Em conjunto com a CONTRATANTE, executar as migrações, com os devidos procedimentos de teste e roll-back definidos;

Realizar a identificação nas duas extremidades de cada cabo instalado, com etiquetas adesivas apropriadas, contendo a descrição de origem e destino de cada, conforme padrão de nomenclatura adotado pelo CONTRATANTE;

Elaborar documentação técnica da implantação, contendo informações acerca da disposição dos equipamentos, configurações básicas de funcionamento, topologia de rede, integrações com os componentes de rede existentes, migrações das VLANs, portas, dispositivos, dentre outros detalhes que poderão ser exigidos pela equipe de gestão e fiscalização do contrato.

Realizar de testes de funcionamento e de contingência da solução, visando a garantia da disponibilidade, incluindo o detalhamento das rotinas de testes de aceitação dos equipamentos e serviços.

Deverão ser realizados demais serviços necessários ao pleno funcionamento da solução fornecida.

## **EXTENSÃO, FUSÃO OU CONECTORIZAÇÃO DE FIBRA ÓPTICA**

No escopo dos serviços agregados de projeto, instalação e configuração está incluso o fornecimento e instalação de distribuidor interno óptico "DIO" para a quantidade de fibras MM ou SM necessárias, com pig tail, acopladores e demais acessórios necessários à instalação, fixação e identificação. O DIO a ser fornecido deve ser novo e de primeiro uso.

As bandejas de fibra devem ser no mínimo uma unidade padrão de altura nos racks (4U ou 6U), ter a capacidade mínima de abrigar até a quantidade de vias de fibra necessárias;

As bandejas devem ser metálicas e completamente fechadas, contando com base, paredes laterais e tampa metálicas;

A tampa deve ser removível para permitir a realização de manutenções, ampliações ou mudanças;

As bandejas deverão incluir em todos os casos os elementos de carretel para a reserva de fibra óptica;

As bandejas devem contar com recortes para a inserção dos cabos de fibra óptica em pelo menos 3 (três) de seus lados a fim de melhorar o manejo dos feixos de cabos;

Deverá ser colocada uma proteção plástica que impeça o contato do metal do corpo da bandeja com o cabo que ingressa na mesma;

Deverão ser fornecidos todos os elementos adequados para a fixação do cabo na bandeja;

A Bandeja deve permitir a instalação em seu interior de sub-bandejas para emendas mecânicas ou de fusão, a fim de garantir proteção do investimento;

Deve permitir a instalação da quantidade de painéis modulares administráveis necessários sobre os quais serão instalados os acopladores de Fibra padrão LC;

Não serão aceitos painéis para acopladores que não permitam a instalação no futuro de outro tipo de acopladores;

Devem ser colocadas tampas cegas em todas as posições não utilizadas do painel de Fibra Óptica;

Ressalta-se que o fornecimento do DIO está condicionado a execução dos serviços de extensão de fibra óptica, fusão ou conectorização". O DIO só será adquirido em caso de execução do serviço de conectorização.

Para execução dos serviços previstos nesse item, a CONTRATADA deverá avaliar o ambiente do MEC, e em conjunto com a CONTRATANTE definir a melhor estratégia de execução dos serviços, seja através da extensão das fibras, fusão ou conectorização das mesmas.

Os serviços a serem executados devem contemplar:

Emenda/Fusão de Fibra Ótica;

Fornecimento das fibras ópticas;

Passagem das fibras óticas;

Emenda/Fusão de Fibra óptica.

A fusão e certificação de uma F.O. compreende todos os procedimentos necessários para disponibilização de link óptico, incluindo as seguintes atividades e materiais:

Fornecimento de todos os acessórios necessários à fusão, dentre os quais: protetor de emenda (tubete) e material de limpeza de fibra.

Serviço de identificação do cabo e da fibra óptica a ser emendada, em toda a sua extensão.

Serviço de identificação dos condutores.

Serviço de abertura do conjunto de emenda, se necessário.

Serviço de remoção da capa externa de proteção, em tamanho adequado, conforme o tipo de cabo e sua utilização.

Serviço de remoção do gel presente nas fibras e no isolamento primário em acrilato, com a utilização de álcool isopropílico.

Serviço de remoção do revestimento primário e do elemento de tração.

Serviço de remoção do revestimento secundário constituído por tubo de material termoplástico.

Serviço de acomodação da fibra, cordão óptico, pigtail ou extensão óptica no DIO ou na caixa de emenda.

Serviço de instalação da unidade básica no estojo.

Serviço de preparação da fibra óptica para emenda.

Serviço de fusão e proteção da junção.

Fornecimento das fibras ópticas.

Deve ser fornecido o quantitativo de fibras ópticas suficientes para interligação de todos os switches previstos nesta contratação e o pleno funcionamento da solução.

Deve ser fornecido com todos os acessórios e ferragens necessários para seu lançamento.

Deve ser composto por fibras ópticas tipo tight buffer (900m) revestidas individualmente por material termoplástico e identificadas por cores.

Deve possuir proteção contra umidade através de materiais hidro expansíveis.

Deve possuir elementos de tração em fios de Aramida.

Deve possuir capa externa em material termoplásticos retardante à chama, resistente aos raios UV e com fio de rasgamento.

Deve atender aos requisitos da norma ABNT NBR 14772.

Deve possuir certificado de homologação da ANATEL.

Devem ser realizadas as instalações e passagens das fibras ópticas necessárias para a interligação de todos os switches previstos nesta contratação;

Deve ser realizada a fusão das fibras óticas.

Todos os materiais e serviços devem estar incluídos.

A CONTRATADA deverá fazer a certificação de fibra óptica monomodo ou multimodo, através de relatório via OTDR. Cada certificação compreenderá os testes realizados na mesma fibra do ponto A para B e de B para A, sendo avaliado o resultado médio  $[(A \rightarrow B + B \rightarrow A) / 2]$ . A perda de atenuação em uma emenda, em cada direção, não deverá exceder 0,15 dB. A perda média

de uma emenda não deverá exceder 0,1 dB para uma fibra (isto significa que a média de perda da emenda é a média do valor medido para cada direção da fibra). Os testes das fibras ópticas deverão ser fornecidos ao final da execução junto ao As-Built.

## DOCUMENTAÇÃO

Ao final da instalação a CONTRATADA deverá entregar documentação técnica da implantação da solução, em meio magnético, contendo, no mínimo:

Descrição da solução implementada;

Descrição das tecnologias utilizadas;

Topologias (física e lógica) da solução implementada;

Descrição dos recursos de hardware e software utilizados na solução;

Lista de todos os elementos instalados contendo: nome e endereço IP, relação de conexões físicas e lógicas, local de instalação (edifício, pavimento, sala, rack, unidade de rack etc.), número de série, número do patrimônio, versão do software/firmware, data da instalação, data de vencimento da garantia, dentre outras informações que poderão ser exigidas;

Planilha de mapeamento de portas (porta de origem, porta de destino, descrição etc.);

Plano de endereçamento lógico (IP);

Roteiro de configuração e operação dos equipamentos com comentários sobre os principais comandos e as justificativas das opções de parametrização;

Elaboração de roteiros, topologias e todos os documentos necessários para a integração da solução com a rede corporativa do CONTRATANTE;

Roteiro de configuração de quaisquer funcionalidades da solução e integração com outras ferramentas existentes, caso necessário;

Plano de Validação, contendo: Roteiro dos procedimentos para a realização de testes destinados à validação das configurações realizadas, demonstrando o pleno funcionamento dos equipamentos e sua conexão com a rede corporativa do CONTRATANTE; e Roteiro dos procedimentos para a realização de testes de contingência da solução.

Plano de Retorno, a ser aplicado caso ocorra algum tipo de problema ou impacto imprevisto no ambiente de produção.

No decorrer da execução outras informações poderão ser exigidas para complementação da documentação.

## TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

A CONTRATADA deverá providenciar transferência de conhecimento nas fases de planejamento, instalação, configuração e manutenção da solução, aos servidores e técnicos do CONTRATANTE.

A transferência de conhecimento compreende todas as informações de configuração, operação e gerência de todos os componentes envolvidos na solução adquirida.

A CONTRATADA deverá providenciar todos os recursos necessários para a realização das atividades, incluindo, material, equipamentos, instrutores certificados e local, exceto eventuais despesas com transporte, alimentação e hospedagem dos participantes do CONTRATANTE.

A transferência de conhecimento deverá ser baseada no conteúdo programático dos treinamentos oficiais do fabricante da solução e ministrada por empresa devidamente certificada pelo fabricante.

A CONTRATADA deverá providenciar a transferência de conhecimento para até 5 (cinco) participantes, que deverá ser realizada em até 60 (sessenta) dias corridos, após o acionamento.

A transferência de conhecimento deve ser realizada em sessões de 8 (oito) horas diárias, com carga horária total de, no mínimo, 40 (quarenta) horas.

A transferência de conhecimento deverá abranger, no mínimo, os seguintes tópicos:

Tecnologias utilizadas na solução descrita nesta especificação;

Arquitetura e desenhos para implementação;

Instalação, configuração e operação dos equipamentos;

Testes, troubleshooting (análise geral de problemas e correção de problemas básicos);

Resolução de problemas;

Administração e gerenciamento dos equipamentos;

Tecnologias e mecanismos de segurança.

O cronograma de realização do treinamento será definido em comum acordo, entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE;

As atividades deverão ocorrer na Capital Federal, Brasília - DF;

Após a conclusão da transferência de conhecimentos a CONTRATADA deverá realizar uma avaliação de conhecimentos básicos necessários para operação dos equipamentos.

Concluído todo o processo de treinamento, deverá ser fornecido aos participantes, certificado de conclusão, emitido por empresa credenciada pelo fabricante.

## **OPERAÇÃO ASSISTIDA**

Os serviços de operação assistida deverão ser prestados on-site nas dependências da CONTRATANTE, com duração de 30 (trinta) dias úteis consecutivos, a contar da data estipulada na ordem de serviço específica, sendo que seu encerramento ficará condicionado à aceitação do serviço por parte da CONTRATANTE. A critério da CONTRATANTE, o serviço de operação assistida poderá ser dividido em 2 (dois) períodos de 15 (quinze) dias úteis, com intervalo de 5 (cinco) dias úteis;

A CONTRATADA deverá operar, monitorar e executar a manutenção, preventiva e corretiva em todo objeto homologado, incluindo desde monitoração ininterrupta, através da gerência da rede até a realização de qualquer intervenção necessária, seja para recuperação de serviço ou reparação de falhas, tanto nos equipamentos e software como nos sistemas de gerência e administração, sempre com supervisão e aprovação prévia da CONTRATANTE;

Será de responsabilidade da CONTRATADA acionar todo e qualquer nível de suporte necessário para a realização deste serviço, seja de seu próprio corpo técnico ou de algum fornecedor de sua solução;

Todas as despesas necessárias ao deslocamento de pessoal para a execução desse serviço serão de responsabilidade da CONTRATADA;

Todo instrumental necessário às intervenções de manutenção para solução de problemas, serão de responsabilidade da CONTRATADA;

O serviço de operação assistida inclui, no mínimo:

Execução de atividades operacionais, utilizando os procedimentos recomendados pela CONTRATADA dos equipamentos para cada rotina;

Execução de atividades de manutenção corretiva utilizando os procedimentos recomendados pela CONTRATADA dos equipamentos e plataforma de gerência, que permitam maior eficiência e eficácia na solução de falhas;

Execução de atividades de manutenção preventiva, rotinas de testes, análises e medidas, utilizando os procedimentos recomendados pela CONTRATADA dos equipamentos e plataforma de gerência, que assegurem mínima interferência na operação e máxima disponibilidade dos produtos;

Elaboração de procedimentos especiais ou detalhamento dos procedimentos padrão recomendados pela CONTRATADA dos equipamentos e plataforma de gerência, caso seja necessário intervenções diferenciadas;

Elaboração de relatórios de atividades detalhando os procedimentos realizados e eventuais ajustes, se executados;

O serviço de Operação Assistida será avaliado pela equipe da CONTRATANTE, devendo ser observado o cumprimento integral dos requisitos técnicos da solução, seu desempenho operacional e sua disponibilidade, dentro do período avaliado, e sua aceitação condicionada à aprovação da CONTRATANTE;

Em caso de não aprovação do serviço de operação assistida, a CONTRATADA deverá realizar as adequações necessárias à solução de TI e demonstrar o seu correto funcionamento, cabendo a CONTRATANTE realizar nova avaliação para aceitação do serviço.

O serviço de Operação Assistida deve produzir os seguintes artefatos:

Documento de procedimentos de operação e manutenção, possibilitando que a CONTRATANTE assuma as atividades com sua própria equipe no menor tempo possível;

Relatório quinzenal contendo informações sobre as atividades executadas e os índices de desempenho. Caso a CONTRATANTE opte pela divisão em dois períodos, conforme requisito item H-2, a CONTRATADA poderá utilizar o período de intervalo para confecção do relatório quinzenal e entregá-lo antes do início do segundo período; e

Relatório ao final do período de Operação Assistida contendo informações sobre atividades executadas e recomendações sobre como executar as atividades de operação e manutenção com efetividade e eficácia.

## QUALIFICAÇÃO DOS PROFISSIONAIS

Os profissionais envolvidos na execução desse serviço, deverão cumprir os seguintes requisitos:

Pelo menos um dos profissionais envolvidos com experiência comprovada em ambiente de missão crítica com as tecnologias objeto deste termo de referência, incluindo o projeto, desenho de arquitetura, implantação, instalação e configuração de uma rede de datacenter.

Os profissionais envolvidos na prestação dos serviços, deverão obrigatoriamente ser certificados pelo fabricante, com certificação de nível especialista/Engenheiro ou superior.

Todas as certificações deverão estar válidas e emitidas pelo fabricante.

A CONTRATADA deverá apresentar no início da execução dos serviços, todas as documentações comprobatórias de atendimento aos requisitos acima.

## **REQUISITOS DE GARANTIA E SUPORTE TÉCNICO DA SOLUÇÃO**

### **DA VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS**

A CONTRATADA deverá prover GARANTIA da solução fornecida, incluindo todos os seus componentes, pelo prazo de 60 (sessenta) meses contados a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo - TRD, incluindo SUPORTE TÉCNICO do fabricante, correção de falhas de software e hardware, atualizações de firmware e fornecimento de peças de reposição, durante toda a sua vigência da garantia.

Os serviços referentes à garantia, assistência técnica dos equipamentos (preventiva e corretiva), e respectivos serviços de suporte técnico, devem estar disponíveis em regime 8x5 (8 horas por dia, 5 dias por semana) tanto na modalidade on-site (presencial) quanto na modalidade remota, por telefone (local ou 0800) e/ou e-mail, com atendimento em língua portuguesa (PT-BR). O atendimento deverá ser presencial sempre que não for possível sanar a dúvida ou resolver incidentes ou problemas remotamente, como troca de equipamentos e componentes, por exemplo.

A garantia deverá abranger a correção ou substituição de equipamentos defeituosos, sendo que, para isso a CONTRATADA deverá: reparar o equipamento defeituoso no local de instalação ou efetuar a troca da unidade defeituosa por uma unidade nova, do mesmo modelo, em perfeito estado de funcionamento, em no máximo 1 (um) dia útil (garantia "Next Business Day" - NBD).

A CONTRATADA deverá apresentar comprovação formal da aquisição da garantia técnica junto ao FABRICANTE, abrangendo todos os equipamentos e software(s) da solução. A entrega da garantia técnica do fabricante não exclui a responsabilidade da CONTRATADA da prestação de suporte on-site da solução.

A CONTRATADA deverá apresentar em detalhes todos os códigos, partnumbers e/ou SKU`s da garantia do fabricante, válida no território brasileiro, como parte da documentação de entrega da solução.

A CONTRATADA deverá garantir o funcionamento dos equipamentos, incluindo todos os serviços, configurações e fornecimento de peças, durante toda a vigência da garantia.

O fabricante deve possuir site na internet com a disponibilização de manuais, drivers, firmwares e todas as atualizações existentes relativas aos equipamentos ofertados.

A CONTRATADA deverá ser pertencente à rede autorizada do fabricante e devidamente capacitada para tal função.

Todos os custos de envio e devolução dos equipamentos correrão por conta da CONTRATADA, inclusive em situações em que os equipamentos deverão seguir para o exterior, mesmo no caso em que o equipamento se encontre na garantia do fabricante.

## **DA COBERTURA DA GARANTIA**

Durante o período de vigência da garantia, o CONTRATANTE terá o direito de recebimento de todas as novas licenças, versões ou releases dos softwares envolvidos, bem como de softwares que eventualmente venham a ser substituídos.

Deve cobrir defeitos em quaisquer dos componentes físicos dos produtos fornecidos, incluindo a substituição completa ou parcial de produtos que venham a apresentar problemas de funcionamento, sem ônus adicional para o CONTRATANTE.

Deve englobar, também, todos os softwares envolvidos (firmwares, drivers, sistema operacional, sistema de gerenciamento etc.).

Durante o prazo de vigência da garantia a CONTRATADA deverá prestar suporte e assistência técnica aos bens, por meio de manutenção corretiva e preventiva, troca e reposição de componentes e peças, às suas expensas.

Durante o serviço de manutenção corretiva ou preventiva, a CONTRATADA deverá executar procedimentos técnicos destinados ao reparo de eventuais falhas apresentadas nos equipamentos, de modo a recolocar os equipamentos com defeito em seu pleno estado de funcionamento e de uso, dentre os quais se incluem a substituição de peças de hardware, ajustes e reparos técnicos, em conformidade com manuais e normas técnicas especificadas pelo fabricante ou a substituição por um novo equipamento, sem uso e no mesmo modelo e padrão apresentado na proposta ou superior.

## **SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, PEÇAS OU COMPONENTES**

A substituição de equipamento, peça ou componente defeituoso, em qualquer caso, deverá ser realizada por item equivalente, ou que possua características superiores, desde que homologadas pelo fabricante como parte compatível da solução. As peças e insumos de substituição devem ser originais, novas, de primeiro uso, não sendo aceitas peças recondicionadas.

Caso o equipamento de reserva enviado à CONTRATANTE seja um equipamento novo e sem uso, a CONTRATADA terá o direito de, à sua opção, informar a CONTRATANTE que prefere trocar o equipamento original com defeito pelo equipamento reserva em lugar de reparar o equipamento original com defeito.

Se após a segunda manutenção corretiva, dentro de um período de 90 (noventa) dias, persistirem os mesmos problemas técnicos, a CONTRATADA deverá providenciar a substituição do produto por outro com características e capacidades iguais ou superiores, em até 5 (cinco) dias úteis, às suas expensas.

O descarte sustentável das peças ou componentes deverão ocorrer às expensas da CONTRATADA.

## **REGISTRO DE ATENDIMENTO**

A CONTRATADA deverá ser disponibilizar serviço de atendimento de chamados técnicos, via central telefônica, para abertura de chamados através de ligação gratuita (Central 0800), ou diretamente via website, ambos em língua portuguesa, inclusive com registro de protocolo para fins de acompanhamento.

A CONTRATANTE poderá abrir chamados de manutenção diretamente no Fabricante, sem necessidade de prévia consulta e/ou qualquer liberação por parte da CONTRATADA. Não deve haver limite para aberturas de chamados, sejam de dúvidas/configurações e/ou resolução de problemas de hardware ou software.

A abertura de chamados poderá ser realizada através de telefone 0800 do Fabricante, através da página da WEB do Fabricante ou através de endereço de e-mail do Fabricante, sendo que o atendimento telefônico deve ser realizado em português.

Os atendimentos técnicos deverão ser registrados com a identificação do equipamento (modelo e número de série/etiqueta de serviço), a descrição clara dos problemas identificados e os procedimentos adotados para a sua resolução, além de outras informações que se façam necessárias para consultas posteriores.

A CONTRATADA deverá observar o cumprimento dos prazos de solução estipulados neste Termo de Referência e seus Apêndices, que se iniciará a partir do registro da solicitação do serviço de assistência técnica. Durante toda vigência da garantia, a CONTRATADA deverá manter a base de conhecimento de problemas, bem como o histórico dos reparos ou substituições com links das páginas de suporte na internet.

## **DA EQUIPE PROFISSIONAL ENVOLVIDA**

A execução dos serviços de suporte e manutenção, deverão ser realizadas por profissionais certificados pelo fabricante da solução fornecida, sendo impreterível a apresentação de documentação original do fabricante que comprove a validade da certificação enquanto durar a GARANTIA, podendo esta ser solicitada a qualquer momento. Na ausência de programa de certificação, o profissional deve apresentar certificado de conclusão de treinamentos do fabricante, relativos as tecnologias que compõem o objeto desta contratação.

## **DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA**

A manutenção preventiva, que deverá ser realizada semestralmente, será destinada a realizar quaisquer operações, como avaliações da rede, ajustes de configuração ou atualizações de softwares, que previnam perdas de desempenho, indisponibilidades ou exploração de vulnerabilidades da solução.

A manutenção preventiva também será acionada para analisar, detectar e expor problemas na rede, ainda não identificados pela equipe técnica do CONTRATANTE, usando software e ferramentas de diagnóstico especializados. Essa análise imparcial e informativa deverá ser compilada em relatórios abrangentes que podem incluir recomendações sobre como melhorar o desempenho, otimizar dispositivos e corrigir problemas.

Durante a manutenção preventiva a CONTRATADA deverá analisar a solução, sua condição atual de funcionamento, seus registros (logs) de sistema e sugerir mudanças para uma melhor prática de utilização da solução. A equipe técnica do CONTRATANTE decidirá sobre a aplicação ou não das recomendações apresentadas.

Durante o período de vigência da garantia, quando for o caso, todos os firmwares e softwares deverão ser atualizados pela CONTRATADA a cada nova versão ou correção, sem nenhum custo adicional para ao CONTRATANTE.

## DA MANUTENÇÃO CORRETIVA

A manutenção corretiva será destinada a resolver os defeitos apresentados pelos componentes de software e hardware de toda solução, compreendendo, também, a atualização de versões e correções dos componentes de software e hardware que se fizerem necessários.

A manutenção corretiva será realizada sempre que a solução apresentar defeito ou falha que impeça o seu funcionamento regular e requeira uma intervenção técnica especializada, ou mesmo a substituição de seus componentes, podendo ser solicitada a qualquer momento em que o sistema apresente pane, deficiência ou dificuldade de operação.

As visitas para prestação do serviço de manutenção corretiva, independentemente da quantidade necessária, não implicarão em custos adicionais para ao CONTRATANTE.

## 17. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Os principais benefícios potencialmente alcançáveis com o provimento da solução, são:

- a. 1. Promoção de recursos de TI suficientes e adequados às atividades do MEC, com vistas à satisfação do interesse público;
- b. 2. Adquirir e manter bens de TI atuais, com ferramentas e recursos avançados, reduzindo o tempo de resposta às demandas internas;
- c. 3. Prover à Administração de bens de TI necessários ao atendimento institucional e ao desenvolvimento das atividades;
- d. 4. Economia de recursos públicos com a disponibilidade de mobilidade e conectividade para os colaboradores;
- e. 5. Permitir a alocação de recursos (pessoas, equipamentos e materiais) de forma eficiente;
- f. 6. Prover maior alinhamento e transparência entre a tecnologia da informação e o negócio;
- g. 7. Agilizar a tomada de decisões estratégicas, acarretando economicidade, eficiência, eficácia e efetividade;
- h. 8. Economia de tempo, evitando o deslocamento físico;
- i. 9. Manter a disponibilidade na prestação dos serviços, com a promoção de recursos de TI suficientes e adequados às atividades do MEC, com vistas à satisfação do interesse público;
- j. 10. Atender às necessidades do negócio, garantindo infraestrutura de TI adequada para a execução dos programas e ações do MEC;
- k. 11. Mitigar possíveis riscos, danos ou indisponibilidade à prestação de serviços de TI, decorrentes de problemas técnicos identificados nos equipamentos;
- l. 12. Permitir a criação de condições favoráveis para manter os níveis de performance e disponibilidade exigidos;
- m. 13. Dotar o MEC de serviços especializados com o objetivo de assegurar o pleno funcionamento dos seus ativos de comunicação;
- n. 14. Prover tolerância a falha física dos switches que compõem a rede cabeada, por meio de redundância física e lógica; e

- o. 15. Prover solução confiável para interconectar os ativos de rede.

## 18. Providências a serem Adotadas

A área requisitante deverá realizar contínuo monitoramento da execução contratual, com o objetivo de garantir a execução e a continuidade dos serviços para evitar sua interrupção de forma não programada. Além disso, deverá atuar no sentido de manter sob seu controle o conhecimento do serviço e dos processos de execução de modo a reduzir o risco de dependência em relação ao fornecedor. Todos os eventos da execução contratual deverão ser apontados em registro histórico adequado. Os RISCOS mapeados estão listados no MAPA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS.

O Ministério da Educação irá designar a equipe que fará a fiscalização e gestão do contrato nos moldes do Art. 29 da IN SGD/ME nº 94/2022.

A Contratada deverá designar um preposto para representar a empresa e atuar como principal interlocutor junto ao MEC.

## 19. Apêndice 2 - Análise Comp. Alter. Ident.

### Análise comparativa das alternativas identificadas

Solução [alternativa de mercado]	Adoção e/ou disponibilidade em outros órgãos	Adoção e/ou disponibilidade no portal do software público	Aderência às políticas, padrões e modelos de governo	Necessidades de adequação do ambiente	Especificação, composição e/ou características	Forma de aquisição
Solução A	Sim	n/a	Não	Não	8.1	Processo Licitatório
Solução B	Sim	n/a	Sim	Sim	8.2	Processo Licitatório

## 20. Apêndice 3 - Espec. Téc. Similar Adm Púb

### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROJETOS SIMILARES NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

#### Aquisição de Solução de Rede Sem fio e Switches de distribuição de acesso

ÓRGÃO	Nº PREGÃO	OBJETO	SWITCH	WI-FI

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ- FIOCRUZ INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLOGICA EM SAÚDE – ICICT	02/2023	<p>O objeto da presente licitação é a contratação de solução de tecnologia da informação e comunicação de Aquisição de Equipamentos de Infraestrutura de Rede, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.</p>	<p>Switch 10Gbps para CPD ligação de Servidores. porta de Uplink QSFP+, Switch TOR (Top-of-Rack) Suportar as tecnologias L2/L3/ACL /QoS/Security, NVGRE /VXLAN.</p> <p><b>SWITCH DE ACESSO:</b> 48 portas, 48 (quarenta) portas Ethernet 10/100 /1000 Base-T, padrão ethernet 100M, 1/2.5 /5GBaseT e 10GBaseT (Multigig IEEE 802.3bz).</p> <p>Access Point – PONTO DE ACESSO Possuir proteção IP54 ou superior; Alimentação de energia utilizando PoE+; Consumo máximo de energia de 18.5Watts; Pelo Menos 1 porta RJ45; gerenciado por Ethernet e Bluetooth; Temperatura de Operação: -30 a 60 C; Suportar as seguintes redes WiFi: 802.11a/b/g WiFi 4/WiFi 5/WiFi 6; Suportar Wireless security: WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA /WPA2/WPA3); BSSID 8 por radio VLAN 802.1 Q; Suportar isolamento de tráfego de Convidados; Suportar pelo menos 300 clientes de forma concorrente.</p> <p>802.11n (WiFi 4) 6.5 Mbps to 600 Mbps (MCS0 - MCS31, HT 20/40); 802.11ac (WiFi 5) 6.5 Mbps to 1.7 Gbps (MCS0 - MCS9 NSS1/2/3/4, VHT 20/40 /80/160); 802.11ax (WiFi 6) 7.3 Mbps to 2.4 Gbps (MCS0 - MCS11 NSS1/2/3/4, HE 20/40/80/160); O Access Point tem que ser capaz de fazer Mesh com outros Access Point Unifi.</p>
		<p>Aquisição de solução de rede sem fio, incluindo Controladora</p>	<p>Equipamento Wireless Padrão: 802.11 A/B/G/N /Ac, Tensão Alimentação:</p>

UNIVERSIDADE FED DA INTEGR LATINO-AMERICANA	12/2023	<p>Wireless virtual, licenças para Access Points (AP) existentes e aquisição de novos AP compatíveis com a solução atualmente em operação, de modo a garantir a continuidade do serviço e as integrações com a infraestrutura de TIC existente na UNILA.</p>	<p>110/220 V, Aplicação: Conexão Sem Fio de Equipamentos Em Rede, Características Adicionais: Rack 19"; Firewall Integrado, Velocidade: 100/1000, Quantidade Portas: 8, Tipo: Controladora De Access Point.</p>	<p>Padrão: 802.11 A/B/G /N/Ac; Frequência: 5 - 2,4 GHZ; Aplicação: Conexão Sem Fio de Equipamentos em Rede.</p>
INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS	14/2023	<p>O objeto da presente licitação é a escolha da proposta mais vantajosa para a aquisição de ativos de rede do tipo Switches e acessórios incluindo licenciamento de uso de Software e a prestação de serviços de implementação, assistência técnica, treinamento e garantia por 60 meses, para todos os Campi e unidades do IFAL, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas, neste Edital e seus anexos.</p>	<p>Switch Item I, II e III: Velocidade Porta: 170 Gbps/130 Mpps; Suporte Vlan: Transceivers Sfp+10gbase-Sr, 10gbase-Lr, 10gbase-E MB, Tipo Portas: Slots 1 /10 Gigabit Ethernet Sfp; (Sem Bloqueio); Mínimo 02 Portas Gigabit Ethernet Qsfp28 Com Supo, Quantidade Portas: 24U.</p> <p>Switch Item III: Frequência: 60 HZ, Porta: 48 Portas De 1000mbps e 2 Portas de 10gbps, Tipo Portas: 1000 Base T, Características Adicionais: Seleção Automática de Voltagem, Alimentação: 110/220 V, Quantidade Portas: 50 U.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS); - Deve possuir ao menos 8 (oito) filas de priorização (QoS) por porta;</li> <li>- Autenticação IEEE 802.1X de múltiplos dispositivos;</li> <li>- Padrão IEEE 802.1ab;</li> <li>- Controle de acesso por porta através do padrão IEEE 802.1X com assinalamento dinâmico de VLAN por usuário com base em atributos recebidos através do protocolo RADIUS;</li> <li>- Implementar DHCP Snooping;</li> <li>- ACLs para filtragem de tráfego.</li> </ul>
		<p>Contratação de empresa especializada no fornecimento de switches de rede e transceivers GBIC, por</p>	<p>- SWITCH TIPO 1: 24 (vinte e quatro) portas Gigabit Ethernet (10/100 /1000Mbps), cada uma, em conector RJ45 fêmea integrado à carcaça (porta RJ45), atendendo aos padrões IEEE802.3i (10BASE-T), IEEE802.3u</p>	<p>Possuir buffer compartilhado para pacotes de, no mínimo, 1,5MB, suportar IEEE 802.1Q, com 4094 VLANs, implementar IEEE 802.1x, implementar Guest VLAN, EEE 802.3ad Link</p>

PODER JUDICIÁRIO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - PJES	32/2023	meio de Ata de registro de preço, para atender as demandas do Poder Judiciário do Estado do Espírito Santo (PJES) e com garantia de 60 meses.	(100BASE-TX) e IEEE802.3ab (1000BASE - T);  - SWITCH TIPO 2: 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet (10/100 /1000Mbps), cada uma, em conector RJ45 fêmea integrado à carcaça (porta RJ45), atendendo aos padrões IEEE802.3i (10BASE-T), IEEE802.3u (100BASE-TX) e IEEE802.3ab (1000BASE - T).	Aggregaon Control (LACP), panning Tree Protocol (STP) – IEEE 802.1D, Mulple Spanning Tree Protocol (MSTP) - IEEE 802.1s, TP BPDU Protecon (BPDU Guard), diferenciação de QoS por VLAN.  Permitir a criação de, no mínimo, 1000 ACLs.
TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA 1ª REGIÃO	45/2023	A presente licitação tem por objeto a formação de registro de preços para eventual contratação de empresa especializada para o fornecimento de ativos de rede, com treinamento, instalação, configuração, migração e garantia de 60 meses para atender a demanda da Justiça Federal da Primeira Região – JF1, de acordo com condições, especificações e quantidades constantes deste Edital e seus Anexos.	Switch Core Tipo 2: 48 interfaces 1/10 Gigabit Ethernet, 24 interfaces UTP 10 Gigabit Ethernet, 06 interfaces 10GBASE- SR; 06 interfaces 10GBASE-LR; 12 interfaces 1000BASE-SX.  Switch Core Tipo 3: 24 interfaces UTP 10 Gigabit Ethernet, 12 interfaces UTP 1 Gigabit Ethernet, 12 interfaces 1000BASE- SX.  Switch Distribuidor: 24 interfaces 1 Gigabit Ethernet, 12 interfaces UTP 1 Gigabit Ethernet, 12 interfaces 1000BASE- SX.  Switch Concentrador: 26 interfaces 10 Gigabit Ethernet, 24 interfaces UTP 10 Gigabit Ethernet, 02 interfaces 10GBASE- SR.  Switch Acesso Tipo 1: 48 interfaces 100 /1000BaseT, 02 interfaces 1000BASE-SX.	Protocolos de Rede - DHCP, FTP, VRRP, RADIUS, Syslog, NTP, SNMP V2/V3 e SSH;  - Suportar o padrão IEEE 802.1x; - Implementar ACL e QoS - Quality of Service 802.1p; - Vlan IEEE 8021q; - Spanning Tree 802.1 d, Rapid Spanning- Tree 802.1.w e Multiple Spanning Tree Protocol 802.1s, - Suportar pelo menos uma tecnologia de monitoramento de tráfego como Netflow, sFlow, NetStream, Port mirroring, RMON; - Suportar pelo menos 55K endereços MAC; - Implementar DHCP Snooping, MAC

		<p>Switch Acesso Tipo 2: 24 interfaces 100 /1000BaseT, 02 interfaces 1000BASE-SX.</p> <p>Software de Gerência</p>	<p>Filtering e ARP Spoofing.</p>
MINISTÉRIO DA DEFESA (MD) DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO INTERNA (DEADI)	11/2024	<p>Aquisição de solução de conectividade sem fio (Wi-Fi) à rede corporativa, composta por pontos de acesso, controladoras e switches de acesso, com garantia e suporte oficial do fabricante por 60 (sessenta) meses, incluindo serviços de instalação, configuração e manutenção preventiva, corretiva e evolutiva, na forma Eletrônica, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus Anexos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ponto de acesso sem fio Wi-Fi 6 (Access Point - AP), que possibilite a operação no modo gerenciado por controladora de rede sem fio ou no modo auto-gerenciado;</li> <li>- Compatível com a tecnologia Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax) e possuir, no mínimo, MIMO 4X4:4;</li> <li>- Certificação Wi-Fi Alliance para operar nos padrões IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax e WPA3;</li> <li>- Interface 1/2.5GBase-T, padrão IEEE 802.3 ab/IEEE 802.3 bz, autosensing, auto MDI /MDX, com conector RJ-45, para transferência de dados com a rede local;</li> <li>- Possuir suporte a alimentação através do padrão Power over Ethernet Plus (PoE+) – IEEE 802.3at ou Power over Ethernet Plus Plus (PoE++) IEEE 802.3bt, com consumo máximo de 30w, através de uma interface de rede.</li> </ul>
		Aquisição de switches de camada de acesso	

TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL DA 3ª REGIÃO	45/2023 2024	<p>Cisco e controle de acesso à rede, incluindo ferramentas de gerenciamento da solução, prestação de serviços de implantação, treinamento, suporte técnico e garantia, a serem utilizados sob demanda dentro do período de 60 (sessenta) meses, visando atender as necessidades da Justiça Federal da 3ª Região - JF3R.</p>	<p>Switch Cisco Catalyst C9200L Kit de empilhamento para switch 9200L - 50 cm Kit de empilhamento para switch 9200L - 1 cm Kit de empilhamento para switch 9200L - 3 cm Fonte Redundante para Catalyst C9200L</p>	<p>Controle de acesso à rede, incluindo ferramentas de gerenciamento da solução:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solução de Gerência Cisco DNA Center (appliance físico);</li> <li>- Solução de política de segurança (Cisco ISE).</li> </ul>
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBAMG	55/2023 2024	<p>O objeto da presente licitação é o registro de preços para a aquisição de computadores e switches, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.</p>	<p>- Switch Quantidade Portas: 48 UN, Tipo Portas: 10/100/1000 Base T, Velocidade Porta: 1 Gb, Alimentação: 110/220 V, Características Adicionais: 1 Fonte Energia, 2 Portas 1/10 Gigabit Ethernet Sf.   - Switch Quantidade Portas: 24 UN, Tipo Portas: Slots 1 /10 Gigabit Ethernet Sfp (Sem Bloqueio), Velocidade Porta: 170 Gbps/130 Mpps , Suporte Vlan: Transceivers Sfp+10gbase-Sr, 10gbase-Lr, 10gbase-E MB, Características Adicionais: Mínimo 02 Portas Gigabit Ethernet Qsfp28 Com Supo , Aplicação: Conectar Microcomputador à Rede.</p>	<p>- Suportar o padrão IEEE 802.1x;</p> <p>- Implementar ACL e QoS - Quality of Service 802.1p;</p> <p>- Vlan IEEE 8021q;</p> <p>- Spanning Tree 802.1d, Rapid Spanning-Tree 802.1.w e Multiple Spanning Tree Protocol 802.1s.</p>

			<p>Access Point, modelo Ubiquiti Access Ponit U6 lite. Deve ser fornecido com cabo de força e PoE.</p> <p>Compatível com controladora de software Ubiquiti Unifi.</p>
INST.FEDERAL DE EDUC.,CIENC.E TEC.FARROUPILHA	48/2023	2024	<p>Aquisição de materiais e insumos de TI para reposição quando necessário, a fim de manter a alta disponibilidade dos serviços prestados pelas áreas de TI do IFFAR - INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA e, consequentemente, dar continuidade as demais atividades executadas nas Unidades.</p> <p>- Switch CORE de 48 portas fixas 1/10Gb, 4 portas 100Gb L3 com fonte Redundante. As portas SFP+ devem suportar transceivers dos padrões SFP+ 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-ER e 10GBase-ZR, SFP 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX e 1000Base-T e cabos SFP+ Direct Attach Cable (DAC).</p> <p>Equipamento Homologado pela Anatel e deverá ter garantia de no mínimo 1 ano, wi-Fi 6 em 5 GHz, Wi-Fi 4 em 2.4 GHz, Throughput Agregado de 1.5 Gbps, antena Otimizada para Montagem em Teto ou Parede, 1 Porta RJ-45 GbE (PoE In), deve ser alimentado através de um switch PoE no padrão 802.3af ou por um injetor PoE de 48V.</p> <p>Certificações anatel, CE, FCC, IC Software Padrões Wi-Fi 802.11a /b/g Wi-Fi 4/Wi-Fi 5 /Wi-Fi 6 Segurança Sem Fio WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA /WPA2 /WPA3), BSSID 8 por Rádio VLAN 802.1Q QoS Avançado Restrição de Banda por Usuário Isolamento do Tráfego de Visitantes Suportado Clientes Concorrentes 300+ Taxas de Transmissão Suportadas (Mbps) 802.11<sup>a</sup>.</p>

INST.F.ED.,CIENC.E TEC.DE NORTE DE MGC.SALIN	17/2023 2024	Aquisição de Equipamentos da Tecnologia da Informação, que atendam de forma ampla às demandas diversas do IFNMG Campus Salinas, para o ano de 2023, registradas no seu respectivo Plano de Contratações Anual - PCA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Switch Gerenciável 48 Portas RJ45 10/100/1000 + 4 portas SFP Gigabit.</li> <li>- Switch Gerenciável 24 Portas RJ45 10/100/1000 + 4 portas SFP Gigabit (Possuir portas POE).</li> <li>- Switch Gerenciável 24 Portas RJ45 10/100/1000 + 4 portas SFP Gigabit (Não possuir portas POE).</li> <li>- Switch - Portas: 24 × 10 /100 Mbps PoE ports, 124 Portas PoE Fast Ethernet × gigabit RJ45 port, and 1 × gigabit fiber optical.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Access Point 450 MBPS 2.4GHz PoE Longo Ponto de Acesso.</li> <li>- Access Point dual-band (indoor) e com throughput agregado de +1 Gbps.</li> </ul>
		Contratação de Empresa para fornecimento de switches gerenciáveis e derivados, bem como prestação de serviços de instalação especializada, treinamento presencial, suporte técnico por demanda e garantia por 60 meses, para atender as necessidades da Defensoria Pública do Estado do Acre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SWITCH DE ACESSO - Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000 BaseT full-duplex ativas simultaneamente, autosense com conectores RJ-45 diretamente conectada ao chassis, sem conversores externos, com MDI/MDIX automático;</li> <li>- Deve possuir no mínimo 04 (quatro) portas 1/10G BaseX SFP+ que permita GBICs 1000 Base-SX/LX, 10G Base-SR/LR ou cabos DAC/AOC 10G;</li> <li>- Possuir suporte as normas IEEE 802.3af e 802.3at em todas as portas;</li> <li>- Oferecer no mínimo 720W para PoE;</li> <li>- Deve possuir mínimo Fast e Perpetual PoE+.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve permitir o acesso simultâneo de múltiplos usuários administradores, com todas as funcionalidades disponíveis;</li> <li>- Realizar o cadastramento e o controle de usuários administradores com diferentes perfis de acesso, diferenciando as permissões e as funcionalidades disponíveis para esses usuários;</li> <li>- Aplicar políticas e perfil de usuários para acesso a rede;</li> <li>- Deve realizar Autenticação, Autorização e Accounting (AAA) de usuários administradores</li> </ul>

			<p>Deve possuir capacidade de encaminhamento de no mínimo 131 (cento e trinta e um) Mpps;</p> <p>- Deve possuir capacidade de tráfego de no mínimo 176 (cento e setenta e seis) Gbps, ou seja, wire-speed.</p>	<p>através de servidor LDAP externo, diferenciando as permissões destes usuários com base em seus atributos individuais.</p>
INSTITUTO CANDIDA VARGAS	30/2023 2024	Aquisição de insumos de informática para o INSTITUTO CÂNDIDA VARGAS, conforme discriminação constante do anexo i.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Switch Gerenciável 48 Portas Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps e 4 portas Mini-GBIC Suport IPv6 Full Duplex e Flow Control (IEEE 802.3x), Fonte de Alimentação interna bivolt automático.</li> <li>- Switch Gerenciável 24 Portas Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps e 4 portas Mini-GBIC Suport IPv6 Full Duplex e Flow Control (IEEE 802.3x), Fonte de Alimentação interna bivolt automático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roteador Wireless 600 Mbps, 4 antenas externas de 5 dBi, padrão IEEE 802.11 AC/n/g/b, velocidade em 2,4GHz - até 600Mbps; em 5GHz AC - até 1300Mbps.</li> <li>- Access Point Wireless Gigabit Dual Band PoE 1350Mbps, Frequência 2.4GHz e 5GHz, Antena Omnidirecional interna, Padrões IEEE 802.11 ac/n/g/b/a.</li> </ul>
	75/2023	Aquisição MATERIAL INFORMÁTICA, de DE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SWITCH - SWITCH DE ACESSO COMUTADOR DE DADOS, 48 PORTAS, SWITCH GIBABIT ETHERNET GERENCIAVEL L2 E L2+, 48 PORTAS 10/100 /1000 MBPS, 04 PORTAS SFP 1000 MBPS, LARGURA DE BANDA COMUTAÇÃO 104GBPS, COM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roteador access point corporativo - transição entre os aps sem quedas de conexão com tecnologia handover alto alcance de até 350m² com alta velocidade suporte a até 500 usuários simultâneos. tecnologia qualcomm, tecnologia poe para instalação otimizada: 802.3 af design sofisticado e compacto</li> </ul>

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACERES	2024	<p>visando atender as Secretarias da Prefeitura Municipal de Cáceres-MT</p> <p>RECURSO QoS, (HP, TP LINK E INTELBRAS OU SUPERIOR).</p> <p>- Switch comutador para rede local, gigabit ethernet, tipo gerenciável I2 e I2+, com 24 portas rj45 10/100/1000 MBPS + 2 slots SFP 1000 MBPS, largura de banda comutação 54 GBPS, com recurso QoS.</p>	<p>funcão de marketing através do wi-fi: facebook wi-fi esplash page velocidade de 1750mbps com tecnologia dual band ac -450 mbps (2.4ghz) + 1300 mbps (5ghz) 2 portas gigabit 1000 mbps até redes wi-fi simultâneas: 16 ssids gerenciamento facilitado com app wi-fi - 450 mbps (2.4 ghz) + 1300 mbps (5ghz) voltagem bivolt local de uso interno.</p>
FUNDAÇÃO DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO DO PARÁ - FASEPA	20/2023 2024	<p>Aquisição de EQUIPAMENTOS DE INFORMATICA para atender as necessidades de Unidades de Atendimento Socioeducativa e Sede Administrativa com entrega única a fim de fornecer a estrutura necessária para um sistema de informação ágil e suporte ideal as medidas socioeducativas, conforme especificações e definições mínimas constantes neste Termo.</p> <p>- SWITCH GERENCIÁVEL 48 Portas Especificações técnicas: Hardware Frequência do Buffer 700 MHz Memória SDRAM DDR3 128 MB Memória flash 32 MB Portas RJ45 Fast Ethernet (10 /100Mbps) Portas:48 RJ45 Gigabit Ethernet Socioeducativa e Sede (110/10/1000Mbps) Slots Adminitrativa com Mini-GBIC/SFP (1000 Mbps) 4(independentes) Portas console 1 LEDs indicativos.</p> <p>- SWITCH 24 PORTAS NÃO GERENCIÁVEL Especificações Técnicas. - Padrões e Protocolos: IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3x - Interface: 24 Portas RJ45 Auto sensíveis 10/100/1000 Mbps com Autonegotiação (Auto MDI / MDIX).</p>	<p>- ROTEADOR WIRELESS 300MBPS: Modo do rádio: SiSo - Propagação espectral: DSSS (espalhamento espectral de sequência direta) - Frequência de operação: 2,4 GHz - Largura de banda: 20 MHz, 40 MHz - Modulação: BPSK, QPSK, CCK e OFDM (BPSK/QPSK/16-QAM /64- QAM) - Canais de operação: 1-13 (Brasil) - Potência máxima: Até 100 mW (20 dBm) – E.I.R. P - Segurança: WPA /WPA2/WPA- PSK/ WPA2-PSK com TKIP/AES - WAN: IP estático, cliente DHCP, cliente PPPoE - NAT: UPnP, DMZ, redirecionamento de portas - DHCP: Cliente, servidor - Filtro de URL/palavras-</p>

							chave: Suportado - Bloqueio de acesso à wireless através do endereço MAC.
--	--	--	--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------

## 21. Apêndice 4 - Resumo da Estim. de Preços

### RESUMO DA ESTIMATIVA DE PREÇOS DA CONTRATAÇÃO

Grupo Item	Descrição	Catser /Catmat	Unidade Quant.	Menor		Média		Mediana	
				Valor Unitário	Valor Total	Valor Unitário	Valor Total	Valor Unitário	Valor Total
1	SWITCH TIPO 1 - 48X10GBE SFP+ 4X100GBE QSFP28	618766	Unidade	R\$ 181.134,21	R\$ 724.536,84	R\$ 198.495,05	R\$ 793.980,19	R\$ 206.360,13	R\$ 825.440,10
2	SWITCH TIPO 2 - 48X1GBE RJ-45 POE 4X10GBE SFP+	618780	Unidade	R\$ 30.221,81	R\$ 4.200.831,59	R\$ 34.810,02	R\$ 4.838.593,24	R\$ 36.322,36	R\$ 5.048.808,10
3	SWITCH TIPO 3 - 24X1/2,5GBE RJ-45 POE+ 4X10GBE SFP+	618778	Unidade	R\$ 53.421,92	R\$ 1.495.813,76	R\$ 55.291,83	R\$ 1.548.171,24	R\$ 55.945,90	R\$ 1.566.485,10
4	ACCESS POINT TIPO 1 - INDOOR 802.11AX MIMO 2X2	426731	Unidade	R\$ 4.221,76	R\$ 337.740,80	R\$ 4.691,43	R\$ 375.314,13	R\$ 4.859,07	R\$ 388.725,10
1	ACCESS POINT TIPO 2 - INDOOR 802.11AX MIMO 4X4	426731	Unidade	R\$ 6.879,84	R\$ 1.905.715,68	R\$ 7.234,98	R\$ 2.004.088,54	R\$ 7.255,90	R\$ 2.009.884,10
6	CONTROLADORA WIRELESS	26077	Unidade	R\$ 28.042,20	R\$ 56.084,40	R\$ 34.219,63	R\$ 68.439,25	R\$ 36.271,13	R\$ 72.542,10

						R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	R\$	
7	SOFTWARE DE GERENCIAMENTO, CONTROLE DE ATIVOS DE REDE WLAN E ANÁLISE PREDITIVA	26077	Unidade	1		R\$ 972.487,05	R\$ 972.487,05	R\$ 981.309,82	R\$ 981.309,82	R\$ 980.664,87	R\$ 980.664,87	
8	SERVIÇO DE IMPLEMENTAÇÃO, INSTALAÇÃO, CONFIGURAÇÃO E TRANSFERÊNCIA D E CONHECIMENTO	26972	Unidade	1		R\$ 486.189,72	R\$ 486.189,72	R\$ 529.886,96	R\$ 529.886,96	R\$ 543.149,05	R\$ 543.149,05	
Valor Global Estimado:										R\$ 10.179.399,84	R\$ 11.139.783,37	R\$ 11.435.699,84

## 22. Apêndice 5 - Indicador de Atraso

### INDICADOR DE ATRASO NA ENTREGA DOS BENS E SERVIÇOS (INS-1)

INS-1: INDICADOR DE ATRASO NA ENTREGA DOS BENS E SERVIÇOS		
OBJETIVO	APLICABILIDADE / PERIODICIDADE	FONTE
Medir o tempo de atraso na entrega dos produtos e serviços constantes na Ordem de Serviço\Fornecimento de Bens	Aplicável, sob demanda, à serviço serão extraídas do sistema de todas as Ordens de Serviço gerenciamento de serviços e/ou da ferramenta de /Fornecimento de Bens	As informações para verificação do nível de gestão de demandas e/ou de outro meio hábil definido.

#### FÓRMULA DE CÁLCULO

, onde:

IAE – Indicador de Atraso de Entrega da OS/OFB;

TEx – Tempo de Execução, corresponde ao período de execução da OS/OFB, da sua data de início até a data de entrega dos produtos da OS/OFB. A data de início será aquela constante na OS/OFB; caso não esteja explícita, será o primeiro dia útil após a emissão da OS/OFB. A data de entrega da OS/OFB deverá ser aquela reconhecida fiscalização contratual, conforme

critérios constantes no Termo de Referência. Para os casos em que a fiscalização contratual rejeitar a entrega, o prazo de execução da OS/OFB continuará a ser contabilizado, findando-se apenas quando a CONTRATADA entregar os produtos e serviços da OS/OFB de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos no TR, e haja aceitação por parte da fiscalização contratual;

TEst – Tempo Estimado para a execução da OS/OFB, constante na OS/OFB, conforme estipulado no Termo de Referência;

META: INS.1 ≤ 0					
CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DE REDUÇÕES AO PAGAMENTO [GLOSAS]					
Faixas de ajuste para o pagamento, de acordo com os valores do indicador IAE					
De 0 a 0,10	De 0,11 a 0,20	De 0,21 a 0,30	De 0,31 a 0,50	De 0,51 a 1,00	Acima de 1
Pagamento integral da OS /OFB	Glosa de 0,25% sobre o valor da OS /OFB	Glosa de 0,50% sobre o valor da OS/OFB	Glosa de 1,00% sobre o valor da OS/OFB	Glosa de 2,5% sobre o valor da OS/OFB	Glosa de 5,00% sobre o valor da OS/OFB

## 23. Apêndice 6 - Índice de ocorrência

### ÍNDICE DE OCORRÊNCIA DE DESCONFORMIDADES TÉCNICAS (INS-2)

INS-2: ÍNDICE DE OCORRÊNCIA DE DESCONFORMIDADES TÉCNICAS		
OBJETIVO	APLICABILIDADE / PERIODICIDADE	FONTE
Assegurar a necessária qualidade dos serviços executados através da averiguação de ocorrências de desconformidade técnica em relação aos padrões, exigências e demais requisitos estabelecidos para a implantação da solução	Aplicável, sob demanda, à todas as Ordens de Serviço /Fornecimento de Bens	As informações para verificação do nível de serviço serão extraídas do sistema de gerenciamento de serviços e/ou da ferramenta de gestão de demandas e/ou de outro meio hábil definido

## FÓRMULA DE CÁLCULO

, onde:

**Pontuação ODT = Soma da pontuação obtida em função das ocorrências de desconformidade técnicas apuradas (obtida pela multiplação da quantidade de ocorrências por sua respectiva pontuação, por tipo de ocorrência).**

## METAS

**META 1: INS-.2 ≤ 0**

A meta definida visa garantir a entrega dos produtos e serviços constantes nas ORDEM DE SERVIÇO /FORNECIMENTO DE BENS de acordo com os critérios de qualidade definidos

## CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DE REDUÇÕES AO PAGAMENTO [GLOSAS]

Glosa de 0,25% (vinte e cinco décimos percentis) sobre o valor da ORDEM DE SERVIÇO/FORNECIMENTO DE BENS a cada 01 (um) ponto de desconformidade acumulado

RELAÇÃO DE OCORRÊNCIAS DE DESCONFORMIDADE (ODT)				
ID	APLICABILIDADE	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA / MÉTRICA	PONTUAÇÃO
ODT.INS-2.1	Geral	Designar profissional sem capacidade técnica necessária ao pleno atendimento do objeto contratado ou sem atender às qualificações exigidas.	Por evento /ocorrência (por dia)	1,00
ODT.INS-2.2	Geral	Violar sigilo de dados ou informações do CONTRATANTE, obtidas em decorrência da execução dos serviços.	Por evento /ocorrência	5,00
ODT.INS-2.3	Geral	Entregar qualquer documentação mediante fraude.	Por evento /ocorrência	10,00
ODT.INS-2.4	Geral	Manipular ou descaracterizar informações, relatórios ou qualquer documento relativo à prestação de serviços.	Por evento /ocorrência	5,00
ODT.INS-2.5	Geral	Perder dados ou informações corporativas por imperícia ou inobservância dos requisitos da política e dos procedimentos de cópia de segurança (backup).	Por evento /ocorrência	10,00
ODT.INS-2.6	Geral	Deixar de executar, suspender ou interromper serviço solicitado, salvo motivo de força maior ou caso fortuito.	Por evento /ocorrência (por dia)	1,00
ODT.INS-2.7	Geral	Utilizar indevidamente os recursos de TIC do CONTRATANTE (computadores, impressoras, telefones, etc) para fins particulares.	Por evento /ocorrência	1,00
ODT.INS-2.8	Geral	Violar a Política de Segurança da Informação e Comunicações (POSIC), do CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	5,00
ODT.INS-2.9	Geral	Causar qualquer dano aos equipamentos do CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	1,00

ODT.INS-2.10	Geral	Deixar de responder, em até 48 horas, aos questionamentos do CONTRATANTE, sobre qualquer assunto relacionado aos serviços ou a solução.	Por evento /ocorrência (por dia)	1,00
ODT.INS-2.11	Geral	Deixar de cumprir quaisquer obrigações estabelecidas no edital e seus encartes, não previstas nesta tabela.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.12	Geral	Causar qualquer indisponibilidade, não planejada, nos serviços de TIC do CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.13	Geral	Deixar de responder aos questionamentos da equipe do CONTRATANTE sobre qualquer assunto relacionado à prestação dos serviços.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.14	Geral	Recusar-se a executar serviço relacionado ao objeto do contrato.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.15	Serviço de implantação, instalação e configuração	Deixar de cumprir os prazos acordados para entrega do plano de implantação.	Por evento /ocorrência (por dia)	0,5
ODT.INS-2.16	Serviço de implantação, instalação e configuração	Entregar o plano de implantação sem ter atendido aos requisitos solicitados ou com informações incompletas ou imprecisas.	Por evento /ocorrência	1,00
ODT.INS-2.17	Serviço de implantação, instalação e configuração	Deixar de apresentar o plano de implantação no prazo estipulado.	Por evento /ocorrência (por dia)	1,00
ODT.INS-2.18	Serviço de implantação, instalação e configuração	Executar procedimentos na solução que causem impactos negativos nas operações de TIC ou de negócio do CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.19	Serviço de implantação, instalação e configuração	Deixar de cumprir os prazos acordados para instalação e configuração dos equipamentos da solução.	Por evento /ocorrência (por dia)	0,5

ODT.INS-2.20	Serviço de implantação, instalação e configuração	Causar indisponibilidade ou qualquer impacto negativo nas operações de TIC ou de negócio do CONTRATANTE, em decorrência da instalação e configuração dos equipamentos.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.21	Serviço de implantação, instalação e configuração	Deixar de cumprir os prazos acordados para migração dos sistemas ou serviços de TIC.	Por evento /ocorrência (por dia)	0,5
ODT.INS-2.22	Serviço de implantação, instalação e configuração	Causar indisponibilidade ou qualquer impacto negativo nas operações de TIC ou de negócio do CONTRATANTE, em decorrência da migração dos serviços.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.23	Serviço de implantação, instalação e configuração	Deixar de realizar a transferência de conhecimento, conforme as especificações do edital.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.24	Serviço de implantação, instalação e configuração	Entregar produto ou documentação sem seguir padrão definido junto com o CONTRATANTE (ex.: margens, alinhamento, fontes, cabeçalhos), ou possui erros de redação e português, ou a apresentação do documento não possui a qualidade ou o nível requerido para entrega de um produto ou documento.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.25	Serviço de implantação, instalação e configuração	Não entregar, durante o serviço de operação assistida, os artefatos previstos nos requisitos de Operação Assistida.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.26	Serviço de implantação, instalação e configuração	Não realizar, durante o serviço de operação assistida, serviços referentes à substituição das unidades, peças, componentes ou cabeamento defeituoso.	Por evento /ocorrência	0,5
ODT.INS-2.27	Serviço de implantação, instalação e configuração	Entregar produto ou documentação sem seguir padrão definido junto com o CONTRATANTE (ex.: margens, alinhamento, fontes, cabeçalhos), ou possui erros de redação e português, ou a apresentação do documento não possui a qualidade ou o nível requerido para entrega de um produto ou documento.	Por evento /ocorrência	0,5

ODT.INS-2.28	Geral	Incorrer em evento de desconformidade que importe em impacto negativo à execução dos serviços demandados no que tange ao cumprimento de quaisquer dos aspectos elementares, assim como não sanear intercorrências e/ou pendências nos prazos determinados pelo CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	4,00
ODT.INS-2.29	Geral	Deixar de utilizar as ferramentas de controles definidas pelo CONTRATANTE para a gestão do serviço, assim como deixar de registrar documentos e/ou informações dos serviços prestados na forma definida pelo CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	4,00
ODT.INS-2.30	Geral	Deixar de registrar ciência de recebimento de ORDEM DE SERVIÇO/FORNECIMENTO DE BENS no prazo e nas condições estabelecidas no TERMO DE REFERÊNCIA, importando em atraso ao início da execução dos serviços.	Por evento /ocorrência	10,00
ODT.INS-2.31	Geral	Finalizar requisição de serviço sem que o atendimento tenha sido concluído ou que tenha atingido os objetivos solicitados.	Por evento /ocorrência	10,00
ODT.INS-2.32	Geral	Deixar de participar, quando convocado, de reuniões e eventos com o CONTRATANTE ou com outras equipes do CONTRATANTE.	Por evento /ocorrência	10,00

## 24. Apêndice 7 - Taxa de Resolução de Chamad

### TAXA DE RESOLUÇÃO DE CHAMADOS TÉCNICOS DENTRO DO PRAZO (INS-3)

INS-3: TAXA DE RESOLUÇÃO DE CHAMADOS TÉCNICOS DENTRO DO PRAZO		
OBJETIVO	APLICABILIDADE / PERIODICIDADE	FONTE
Medir o percentual de Aplicável, sob demanda, a todas as As informações para chamados técnicos Ordens de Serviço/Fornecimento de verificação do nível de serviço solucionados dentro do prazo Bens, sobre o valor dos itens afetados esperado		

Medir o percentual de Aplicável, sob demanda, a todas as As informações para chamados técnicos Ordens de Serviço/Fornecimento de verificação do nível de serviço solucionados dentro do prazo Bens, sobre o valor dos itens afetados esperado serão extraídas do sistema de gerenciamento de serviços e

/ou da ferramenta de gestão de demandas e/ou de outro meio hábil definido.

### FÓRMULA DE CÁLCULO

, onde:

Para fins de medição do indicador, considera-se tempo total de resolução o período entre a hora da abertura do chamado técnico e o término do chamado, momento no qual o equipamento ou o serviço se tornam operacionais, com todas as funcionalidades disponíveis para uso.

A critério do CONTRATANTE, poderá ser admitido pedido de prorrogação dos prazos descritos neste Encarte, mediante justificativas por escrito, plenamente fundamentadas, dentro do período correspondente ao prazo de solução do problema.

NÍVEL DE PRIORIDADE	DESCRIPÇÃO	PRAZO DE RESOLUÇÃO
1 - Urgente	Há um impacto crítico nos serviços do CONTRATANTE; indisponibilidade do equipamento ou serviço; produto inoperante.	04 (quatro) horas
2 - Muito Importante	Produto parcialmente inoperante; erros, problemas que impactam significativamente os serviços do CONTRATANTE, incluindo degradação de desempenho.	08 (oito) horas
3 - Importante	Problemas contornáveis que não degradam o ambiente de produção; falhas que têm impacto limitado aos produtos sem afetar os serviços do CONTRATANTE.	24 (vinte e quatro) horas
4 - Informação	Não há impacto nos serviços do CONTRATANTE; consulta técnica, informações, dúvidas em geral, assistência com a funcionalidade, emissão de relatórios, operação ou configuração dos produtos envolvidos, e correlatos.	48 (quarenta e oito) horas
5 – Preventiva	Não há impacto identificado nos serviços do CONTRATANTE; avaliações da rede, ajustes de configuração ou atualizações de softwares, que previnam perdas de desempenho, indisponibilidades ou exploração de vulnerabilidades da solução; dentre outras medidas preventivas.	72 (setenta e duas) horas

METAS POR NÍVEL DE PRIORIDADE				
META 1 (URGENTE)	META 2 (MUITO IMPORTANTE)	META 3 (IMPORTANTE)	META 4 (INFORMAÇÃO)	META 5 (PREVENTIVA)
INS.3 ≥ 99%	INS.3 ≥ 97,5%	INS.3 ≥ 95%	INS.3 ≥ 92,5%	INS.3 ≥ 90%
CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DE REDUÇÕES AO PAGAMENTO [GLOSAS]				
DESCUMPRIMENTO DA META 1	DESCUMPRIMENTO DA META 2	DESCUMPRIMENTO DA META 3	DESCUMPRIMENTO DA META 4	DESCUMPRIMENTO DA META 5
Glosa de 1% por hora de atraso acumulada, sob o valor correspondente à parcela/item afetado (a).	Glosa de 0,75% sob o valor correspondente à parcela/item afetado(a).	Multa/glosa de 0,50% sob o valor correspondente à parcela/item afetado (a).	Multa/glosa de 0,25% sob o valor correspondente à parcela/item afetado(a).	Multa/glosa de 0,10% sob o valor correspondente à parcela/item afetado (a).

#### Observação:

As metas e fatores de ajuste acima são aplicáveis na vigência das Ordens de Serviço, sendo que após seu Recebimento Definitivo, havendo impossibilidade de aplicação de glosa sob faturas já liquidadas, para quaisquer atrasos serão aplicados os parâmetros listados no art. 7º da Portaria MEC nº 120, de 09 de março de 2016, que “institui o rito do Processo Administrativo de Apuração de Responsabilidade – PAAR das infrações praticadas pelos fornecedores do Ministério da Educação e regulamenta as competências administrativas para aplicação das sanções administrativas cabíveis”.

## 25. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

### 25.1. Justificativa da Viabilidade

O presente ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR, elaborado pelos integrantes TÉCNICO e REQUISITANTE em harmonia com o disposto no art. 11 da Instrução Normativa nº 94/2022 /SGD/ME, considerando a análise das alternativas de atendimento das necessidades elencadas pela área requisitante e os demais aspectos normativos, conclui pela **VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO** – uma vez considerados os seus potenciais benefícios em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade.

Em complemento, os requisitos listados atendem adequadamente às demandas formuladas, os custos previstos são compatíveis e os riscos identificados são administráveis, pelo que **RECOMENDAMOS** o prosseguimento da pretensão.

## 26. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

**JOSIMAR PIMENTEL DE SANTANA FILHO**

Integrante Requisitante

**JAIRTON DE ALMEIDA DINIZ JUNIOR**

Integrante Técnico