



MINISTÉRIO DA ECONOMIA
Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital
Secretaria de Gestão
Central de Compras
Coordenação-Geral de Contratação de Tecnologia da Informação e Comunicação

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Processo Administrativo nº 19973.104472/2019-80

AQUISIÇÃO CENTRALIZADA DE SOLUÇÃO DE VIRTUALIZAÇÃO

HISTÓRICO - REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
26/02/2020	1.0	Criação do Documento	Thais Cabral de Mello
08/04/2020	1.1	Ajustes iniciais	Cleiton Lucas Sampaio Pontes
28/06/2020	1.2	Elaboração Conteúdo	Cristiano Jorge Poubel de Castro
07/07/2020	1.3	Construção das Seções de análise de mercado	Cristiano Jorge Poubel de Castro
10/07/2020	1.4	Análise de Custo Total de Propriedade	Cristiano Jorge Poubel de Castro

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda (SEI-ME 5694576), bem como demonstrar a viabilidade - ou a inviabilidade - técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

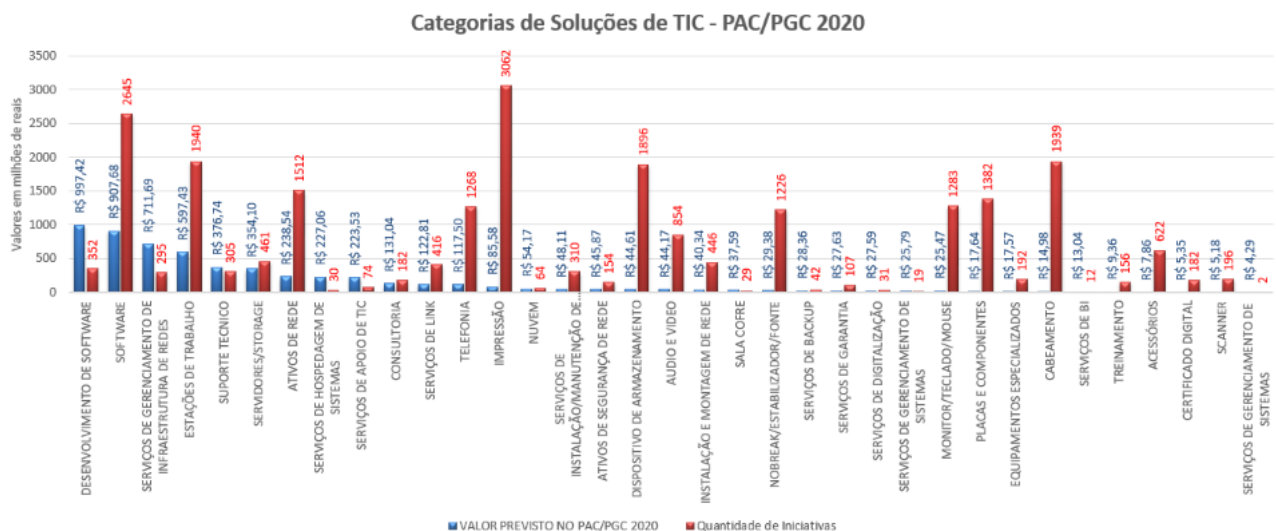
Referência: Art. 11 da IN SGD/ME nº 1/2019.

1.2. O objeto do estudo é a contratação conjunta de solução de virtualização através da aquisição de licenças de *software* e serviços agregados de suporte e subscrição.

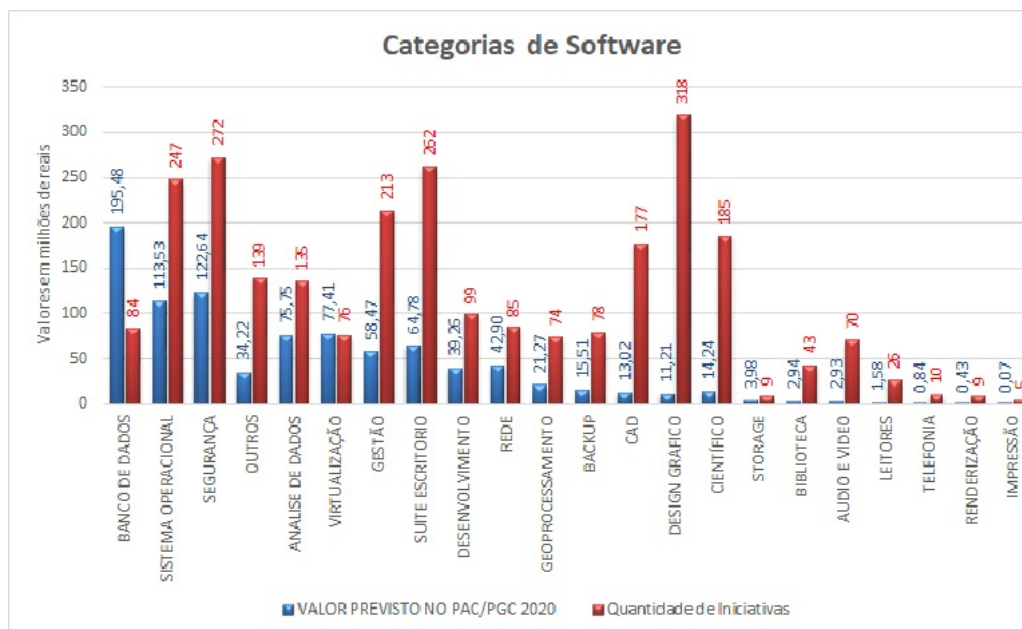
2. MOTIVAÇÃO/JUSTIFICATIVA

2.1. A aquisição centralizada de solução de virtualização é motivada pela materialidade em termos do total de gastos previstos para 2020 e da quantidade de iniciativas fragmentadas de aquisição nos diferentes Planos Anuais de Contratações (PAC) dos órgãos da administração pública.

2.2. A categoria genérica *software* apurada nos PACs é a segunda maior iniciativa em termos de volume financeiro previsto para 2020, alcançando a ordem de 907 milhões de reais distribuídas em mais de 2.600 ações. Destas, um pouco mais de R\$ 77,4 milhões são específicas para soluções de virtualização, dos quais R\$ 72 milhões são estimados para novas contratações, conforme demonstram os gráficos abaixo.



2.3. Em um recorte sobre a categoria de *softwares*, verifica-se que a demanda por *softwares* de virtualização alcança a ordem de 77 milhões em 76 iniciativas, conforme pode-se visualizar no gráfico a seguir.



2.4. Durante a realização dos estudos, registrou-se uma nova janela de atualização no sistema PGC em abril de 2020. Nesse contexto, o volume previsto para novas contratações saltou para 76 órgãos totalizando R\$ 86.864.376,66.

2.5. Nesse sentido, a centralização da aquisição de solução de virtualização possui um significativo potencial de redução, tanto de custos administrativos quanto de valores unitários dos produtos, por meio do potencial de ganho de escala em função da quantidade de licenças previstas para 2020, conforme apresentado no "Relatório 6" (Relatório Preliminar de Inteligência Interna - SEI-ME 5579532).

2.6. Além da potencialidade de se economizar, a centralização da aquisição padroniza as especificações dos produtos com vistas a estabelecer um padrão de qualidade e desonera os órgãos de alocar recursos humanos na especificação da solução, bem como os desonera na realização de processos licitatórios de menor porte.

3. DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

3.1. Identificação das necessidades de negócio

3.1.1. As necessidades de negócio, também chamadas de requisitos do negócio, segundo o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK v. 2.0), são metas de mais alto nível, objetivos ou necessidades da organização. Descrevem as razões pelas quais um projeto foi iniciado, os objetivos que o projeto vai atingir e as métricas que serão utilizadas para medir o seu sucesso. Nesse sentido, a presente seção visa descrever as necessidades de negócios que conduzirão as análises de soluções e definição da solução mais adequada a tais objetivos organizacionais, conforme relação a seguir:

- Atender às demandas registradas nos Planos Anuais de Contratações (PAC) relacionadas à contratação de solução de virtualização de diferentes fabricantes;
- Padronizar as especificações, a forma de licenciamento e disposições contratuais da tecnologia de virtualização daqueles órgãos da Administração Pública Federal - APF que decidiram pelo uso de produtos virtualização após os devidos estudos técnicos preliminares realizados no âmbito de cada entidade participante;
- Permitir a agregação de um volume significativo de demandas ao mercado fornecedor e, com isso, obter potencialmente melhores ofertas, tanto em termos financeiros quanto técnicos;
- Operacionalizar, por meio do registro de preços, o catálogo de produtos disponibilizado pela SGD em sede do processo estratégico de gestão de grandes fabricantes de soluções de TI;
- Viabilizar a simplificação de operações de TI, melhorar a continuidade do negócio e minimizar riscos do ambiente de infraestrutura por meio da tecnologia de virtualização;
- Reduzir custos de manutenção e operação dos recursos de TI da organização, incrementando flexibilidade e agilidade na entrega dos serviços.

3.2. Identificação das necessidades tecnológicas

3.2.1. As necessidades tecnológicas, também chamadas de requisitos da solução de tecnologia, segundo o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK v. 2.0) com adaptações, descrevem as características de uma solução que atenda aos requisitos do negócio. São desenvolvidos e definidos neste documento após a realização de uma Análise de Requisitos. Dentre tais requisitos da solução de tecnologia, são descritos:

- os requisitos funcionais, aqueles que descrevem capacidades que a solução será capaz de executar em termos de comportamentos e operações – ações ou respostas específicas de aplicativos ou componentes de tecnologia da informação;
- os requisitos não funcionais, aqueles que capturam condições que não se relacionam diretamente ao comportamento ou funcionalidade da solução, mas descrevem condições ambientais sob as quais a solução deve permanecer efetiva, ou qualidades que os sistemas precisam possuir. Também são conhecidos como requisitos de qualidade ou suplementares. Podem incluir requisitos relacionados à capacidade, velocidade, segurança, disponibilidade, arquitetura da informação e apresentação da interface com o usuário; e
- os requisitos de transição, aqueles que descrevem capacidades que a solução deve possuir com o objetivo de facilitar a transição do estado atual da organização para um estado futuro desejado, mas que não serão mais necessárias uma vez concluída a transição. São diferenciados dos outros tipos de requisitos, porque são sempre temporários por natureza e porque não podem ser desenvolvidos até que ambas as soluções, a nova e a existente, sejam definidas.

3.2.2. Nesse sentido, a presente seção descreve os requisitos tecnológicos considerados para fins de identificação e definição da solução mais adequada, conforme relação a seguir:

- Provisionamento de camada de virtualização (*Hypervisor*) robusta, confiável e de alto desempenho;

- b) Migração em tempo real de máquinas virtuais e cargas de trabalho;
- c) Recursos de alta disponibilidade, tolerância à falhas e *backup/restore*;
- d) Virtualização com capacidade de dimensionamento vertical e horizontal;
- e) Utilização de recursos baseados em tecnologia de nuvem;
- f) Direitos de atualização tecnológica;
- g) Serviços de Suporte.

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

3.3.1. Além dos requisitos de negócio e tecnológicos, a presente seção destaca aqueles requisitos que devem ser considerados ao longo do planejamento da contratação, para se assegurar o alcance dos objetivos pretendidos com a aquisição, conforme a seguir:

- a) A solução deverá ser compatível com as demandas previstas no PAC dos órgãos da APF, com vistas a facilitar e viabilizar a execução dessas iniciativas nas mais diversas entidades que registraram a demanda no Sistema de Planejamento e Gerenciamento de Contratações (PGC);
- b) A solução deverá ser compatível com as especificações apresentadas no Catálogo de Soluções de TIC, com condições padronizadas da SGD-ME, quando aplicado;
- c) A solução deverá observar o Preço Máximo de Compra de Item de TIC (PMC-TIC), publicado pela SGD-ME, quando aplicado.

4. ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

A presente seção contém o registro do quantitativo estimado de bens e serviços necessários para a composição da solução a ser contratada, de forma detalhada, motivada e justificada, inclusive quanto à forma de cálculo. Busca-se descrever também os métodos, metodologias e técnicas de estimativas que foram utilizados, nos termos do inciso I do art. 11 da IN. 01/2019 SGD/ME.

A contratação centralizada de *softwares* de virtualização foi motivada pela materialidade em termos do total de gastos previstos para 2020 e da quantidade de iniciativas fragmentadas de aquisição nos diferentes Planos Anuais de Contratação (PAC) dos órgãos da Administração Pública.

Consta no PAC 2020, na janela de atualização de dez de 2019, o montante previsto de 77 milhões de reais. Verificou-se na janela de atualização de abril de 2020 que o montante previsto de gastos com licenças de *software* de virtualização saltou para 96 milhões de reais em 106 UASGs, sendo que desse total 86 milhões estão previstos para novas contratações distribuídas em 91 UASGs.

Considerando o volume total de gastos citado e realizando-se uma análise por fabricantes, tem-se a seguinte distribuição:

Fabricante	% de gasto previsto	Valor Previsto
Virtualização Genérico	21%	R\$ 20.304.260,66
Vmware	71%	R\$ 68.647.738,41
Citrix	4%	R\$ 3.867.478,22
Microsoft	3%	R\$ 2.900.608,67
RedHat	1%	R\$ 966.869,56
Total		R\$ 96.686.955,51

A virtualização por *software* pode ser fornecida em nível de servidor x86, de aplicativos, de redes e de estações de trabalho (*desktops*). Considerando os diversos objetos de virtualização em foco, verificou-se que o perfil de demanda dos órgãos no PGC recai essencialmente sobre virtualização de servidores x86.

5. ANÁLISE DO MERCADO FORNECEDOR

Nesta seção pretende-se apresentar os aspectos relacionados ao mercado fornecedor, apontando suas principais características e especificidades:

- (I) identificação dos segmentos do mercado fornecedor que podem atender às necessidades da APF, evidenciar o entendimento sobre a segmentação e seus respectivos modelos de fornecimento;
- (II) apontar os principais fornecedores e atores de cada segmento, descrevendo a participação deles no mercado;
- (III) identificar experiências dos potenciais fornecedores com órgãos públicos;
- (IV) apontar a representatividade das contratações da APF nos mercados analisados.

5.1. PANORAMA ATUAL DE SOLUÇÕES DE VIRTUALIZAÇÃO

Segundo o [Gartner Group](#), o mercado de *softwares* de virtualização inclui a execução em um servidor x86 ou em um *desktop*, para criar ou gerenciar virtualizado específico. Este mercado é dividido em três segmentos:

- a) infraestrutura de virtualização de servidores;
- b) gerenciamento de virtualização de servidores e *hosted virtual desktop* - HVD;
- c) Outras formas de *software* de virtualização, como virtualização de aplicativos, virtualização de SO compartilhado.

Considerando que não se verificou materialidade no PGC - Planejamento e Gerenciamento de Contratações -, para aquisição de virtualização de aplicações, delimita-se o escopo do estudo desse documento sobre a vertical virtualização de servidores pelos motivos já expostos na seção de demanda.

No que se refere a virtualização de servidores, o estudo do Gartner "*Magic Quadrant for x86 Server Virtualization Infrastructure*", publicado em 2018, afirma que 80% das cargas de trabalho em servidores x86 estão virtualizadas. Geralmente se busca, ao se adotar a virtualização de servidores, a melhor utilização de recursos de computação, imprimindo mais agilidade na alocação de capacidade de processamento às aplicações.

Segundo a *TrustRadius*, o *software* de virtualização de servidores permite que vários sistemas operacionais sejam executados independentemente em uma mesma máquina em um *datacenter*. O *software* de virtualização denominado *Hypervisors* encapsula uma versão simplificada do sistema operacional, que fica hospedada, e que em termos de *hardware*. Dessa maneira, o *software* de virtualização usa *hypervisors* para permitir que várias instâncias do servidor sejam executadas em uma única máquina. O *software* de virtualização reduz a necessidade de mais sistemas de *hardware* físico. E assim, aumenta-se a eficiência, devido a melhor utilização dos recursos disponíveis, terminando por reduzir os custos do servidor.

O mercado de soluções de virtualização de servidores é alavancado pelo setor de computação em nuvem, em específico a linha de IaaS - Infraestrutura como Serviço, que cresceu entre 60% e 70%, entre 2017 e 2020. Apesar de a tecnologia baseada em *containers* e em micro-serviços ganhar bastante espaço nos últimos anos e a tendência cada vez mais forte para o futuro, há atualmente uma demanda significativa pelos produtos de virtualização de servidores.

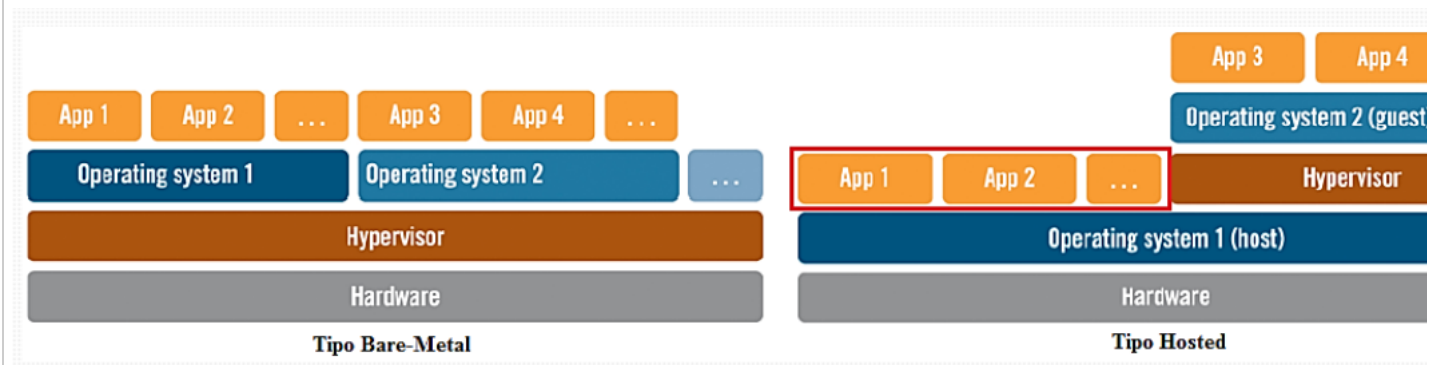
Outro fator que impulsiona o mercado de virtualização de servidores é a expansão do modelo de nuvem híbrida, especialmente quando se trata de cargas de trabalho que não são adequadas para serem migradas para a nuvem pública, seja por razões de segurança, ou de custos. A virtualização de servidores possibilita o provisionamento possibilitando a melhor gestão dos recursos de infraestrutura para diferentes necessidades. Tal característica é a principal vantagem procurada por organizações na implementação de arquiteturas em nuvem privada, híbrida ou em ambiente local.

Outra tendência que reforça a utilização de aplicações de virtualização é a chamada TI bimodal, ou seja, uma capacidade de infraestrutura capaz de suportar diferentes tipos de aplicações, diferentes tecnologias e modelos operacionais.

Os *softwares* de virtualização de servidor se dividem basicamente em duas categorias, baseadas no tipo de *hypervisor* que eles utilizam. Como já dito, os tipos são uma parte importante do *software* de virtualização, pois permitem que uma máquina *host* gerencie várias máquinas virtuais. Assim são divididos em:

- I - Os *hypervisors* do tipo 1, aqueles que são instalados diretamente no servidor. Como resultado, os *hypervisors* do tipo 1 oferecem maior estabilidade.
- II - Os *hypervisors* do tipo 2, aqueles que são instalados no sistema operacional de um servidor.

A seguir apresenta-se uma representação da organização de cada tipo de *Hypervisor* conforme a arquitetura:



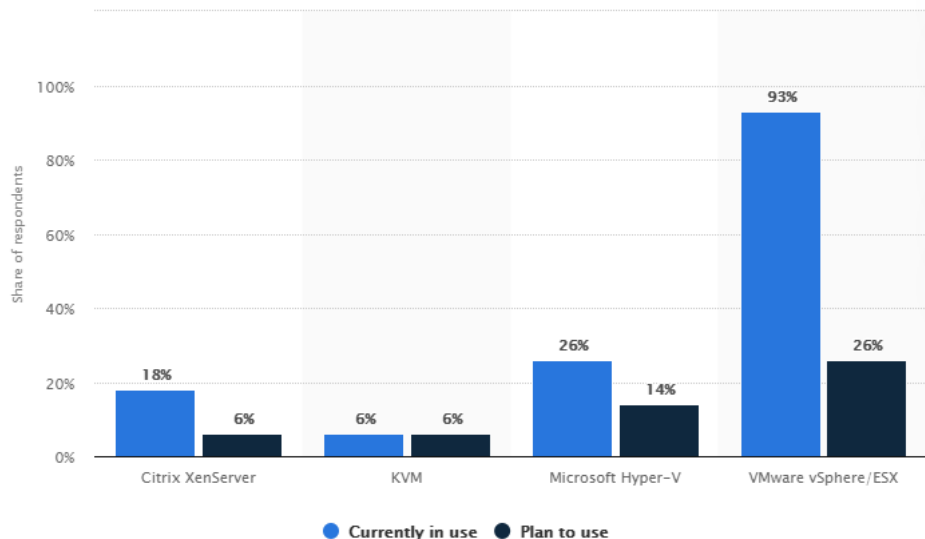
Fonte: <https://www.devmedia.com.br/hypervisor-seguranca-em-ambientes-v>

Em comparação com o tipo de *hypervisor*, pode-se dizer que em geral o *software* de virtualização de servidores que usa um *hypervisor* tipo 1 é ideal para cargas de trabalho maiores, as quais usam muitas instâncias do servidor; enquanto que o de tipo 2 atende a um contexto em que projetos são menores ou que não necessitam de alta especialização.

Em geral, espera-se de uma solução de virtualização ao menos os seguintes recursos, segundo a *TrustRadius*:

- a) Ser executado por meio de um *Hypervisor* Tipo 1 ou Tipo 2;
- b) Ser capaz de executar várias máquinas virtuais usando Sistemas Operacionais diferentes no mesmo servidor;
- c) Permitir um provisionamento automatizado de máquinas virtuais;
- d) Ser capaz de gerenciar locais físicos remotos, locais de filiais com provisionamento rápido;
- e) Permitir o monitoramento da integridade do servidor, eventuais gargalos de desempenho e o reequilíbrio da carga de trabalho;
- f) Controlar e otimizar centralmente o ambiente da máquina virtual;
- g) Corrigir ou fazer *backup* de máquinas virtuais sem interromper o serviço;
- h) Migrar máquinas virtuais entre *hosts*;
- i) Possuir mecanismos de segurança no nível do *hypervisor*, incluindo antivírus e *anti-malware*;
- j) Possuir aplicativos e infraestrutura seguros com bloqueio do sistema operacional hospedado;
- k) possuir *logs* de desempenho.

Segundo a consultoria Statistica, por meio de uma pesquisa realizada com 508 empresas, a demanda por *software* de *hypervisors* se concentra nas segui



Fo

Nota-se que os principais produtos em uso e em planos de serem adotados abrangem os principais fornecedores de soluções de virtualização VMWARE, MICROSOFT, CITRIX, e REDHAT (KVM). Observa-se também que tanto a solução *XEN SERVER* como a solução *KVM*, ambas de código aberto, fora soluções do fornecedor ORACLE, respectivamente *ORACLE VM* e *ORACLE LINUX VIRTUALIZATION*.

5.2 CONTRATAÇÕES SIMILARES

Em análise a contratações similares recentes, destacam-se pelo vulto da aquisição as seguintes:

ORGÃO	OBJETO	CONTRATO	DATA DE ASSINATURA	FABRICANTE	VAL
TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 7A.REGIAO	Aquisição de licença de uso perpétuo do <i>software</i> de virtualização do fabricante <i>VMWare</i> com garantia de pelo menos 36 meses.	632018	10 Dez 2018	VMWARE	R
VALEC-ENGENHARIA,CONSTRUCOES E FERROVIAS S/A	Fornecimento de licenças de <i>software</i> VMWARE e suporte técnico para equipamentos de informática	32020	07 Fev 2020	VMWARE	R
COORDENACAO-GERAL DE LOGIST. E ADMINIST./MTE	A aquisição de licença de <i>Software</i> de virtualização e gerenciamento de servidores, <i>Vmware vSphere Enterprise Plus With Operations Management</i> com suporte do fabricante e direito de atualização pelo período de 36 (trinta e seis) meses, na modalidade production (24x7)	272018	20 Dez 2018	VMWARE	1
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO RIO G.DO NORTE	O objeto do presente contrato, de acordo com as especificações do Termo de Referência, abrange os serviços de fornecimento de 8 (oito) licenças de <i>hypervisor (software Red Hat Enterprise Virtualization)</i> em ambiente virtual e o fornecimento de 1 (um) crédito de treinamento em <i>Red Hat Enterprise Virtualization</i> a ser utilizado por servidor do TRE/RN indicado pela Secretaria de Tecnologia da Informação e Comunicação.	472018	12 Dez 2018	REDHAT	

Depreende-se da análise dos termos de referência dos processos de grande vulto, que o modelo adotado é o de licenciamento perpétuo com direito período determinado. À exceção do produto *Red Hat Enterprise Virtualization*, que integra o sistema operacional, os demais analisados são comercializados licenciados por *socket* de processador.

6. ANÁLISE DO GRAU DE CONCENTRAÇÃO DE MERCADO RELACIONADO AO OBJETO DO ESTUDO

Os estudos técnicos preliminares de compras centralizadas do setor público devem necessariamente observar como o mercado do produto em estudo como se dá a distribuição do mercado dentre as empresas que comercializam esse produto.

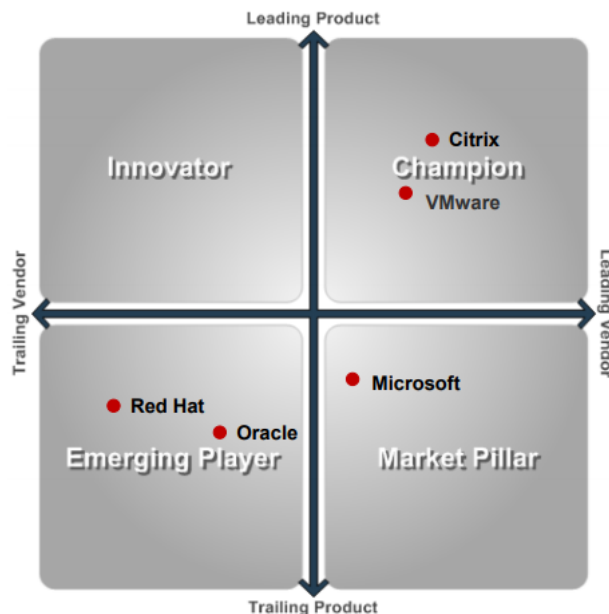
Isso porque, além da qualidade do serviço prestado ou do tipo de produto adquirido, ao se utilizar o poder econômico do estado para se alcançar melhor de aquisição para o setor público, deve-se assegurar que o ambiente de negócios relacionado ao referido produto se mantenha estável e com o mesmo grau de concorrência antes da intervenção da compra centralizada.

Nesse sentido, faz-se indispensável ter sempre em consideração a manutenção da concorrência do setor, quando do exame do grau de concentração produto em análise, bem como dos insumos necessários, visando uma atuação estratégica responsável nas ações que são tomadas na modelagem do processo de compra.

Nessa perspectiva, a presente seção discorre sobre a distribuição do mercado no âmbito da utilização de *softwares* de virtualização.

Segundo a consultoria Statistica, por meio de estudo publicado em maio de 2020; em 2019, 55,6% dos servidores de dados em todo o mundo eram uma redução dos 57,2% dos servidores registrados em relação ao ano anterior. Nesse contexto, os servidores *VMware* representavam 20,8% do mercado global aumento em relação aos 20,1% observados em 2018. Também pode-se verificar um aumento da participação de outros fabricantes tais como Microsoft, Citrix, e RedF

Observando-se os diferentes fabricantes e os produtos relacionados a virtualização de servidores, pode-se constatar que há basicamente 5 (cinco) consolidados no mercado, segundo a consultoria alemã Marcant AG.



Fonte: Vendor Landscape: Server Virtualization, disponível em: <https://www.marcant.net/fileadmin/pdf/vendor-landscape-server-virtualization.pdf>

Neste estudo comparativo entre os *softwares* de virtualização, a distribuição no gráfico considerou as seguintes dimensões: funcionalidades, uso acessível em 3 anos e arquitetura tecnológica. Além disso, o posicionamento de mercado considerou aspectos relacionados aos fabricantes tais como: estratégia econômica, canais e alcance de vendas.

O presente estudo técnico utiliza dois indicadores para avaliar o grau de concentração do mercado relacionado ao objeto da contratação. O primeiro é o Índice de *Herfindahl-Hirschman* (HHI), cujo objetivo é identificar o grau de concentração por meio da análise combinada da participação de cada empresa em determinado mercado. Esse índice, além de apresentar uma visão ampla do mercado relacionado ao produto, possui um nível aprimorado de sensibilidade acerca das características de cada empresa.

O segundo indicador utilizado neste estudo é o chamado CR4 (do inglês: *Concentration Rate of Four Top Firms in Market*). Neste caso, a função específica é avaliar a distribuição de concentração do mercado nas compras públicas, ou seja, no mercado de vendas ao governo.

Assim, ambos os índices se complementam. O HHI observa o mercado como um todo. E o CR4 se especializa no mercado de vendas ao governo sob o ponto de vista de cada firma em contratos realizados com a administração em 2019.

Antes de se iniciar a análise da aplicação dos indicadores de concentração do mercado, deve-se entender o funcionamento de cada índice. O HHI é calculado a partir da soma dos quadrados do *market share* de cada firma. O resultado dessa aplicação indica se o mercado é altamente concentrado ($HHI > 0,25$), moderadamente concentrado ($0,15 < HHI < 0,25$), ou se é um mercado desconcentrado ($HHI < 0,15$).

O indicador CR4, por sua vez, é calculado por meio do somatório dos *market share* de cada uma das 4 principais firmas. O resultado desse cálculo indica se se encontra em uma competição perfeita ($CR4 = 0$), em uma competição efetiva ($0 < CR4 < 40$), em um oligopólio fraco ($40 < CR4 < 60$) ou em um oligopólio acirrado ($CR4 > 60$).

A) CÁLCULO DO HHI PARA VIRTUALIZAÇÃO ANO BASE 2019

Utilizando-se os dados apresentados pela consultoria Statista em uma análise de distribuição de mercado em escala global considerando produtos de virtualização de servidores, tem-se o seguinte indicador de HHI:

Fabricante	Market Share (Si)	Si ²
Vmware	46,95%	0,220455
Microsoft	15,35%	0,023562
RedHat	12,87%	0,016555
Citrix	4,51%	0,002038
Outros	20,32%	0,041274
HHI		0,303884

Dessa forma, verifica-se por meio do indicador HHI uma alta concentração de mercado - ($HHI > 0,25$).

B) CÁLCULO DO CR4 PARA VIRTUALIZAÇÃO - ANO BASE 2019

Extraindo-se do DW-SIASG os registros de empenhos realizados em contratos classificados como de fornecimento de licenças de *software* de virtualização de servidores, cujo objeto esteja classificado nos códigos de serviços relacionados a virtualização de servidores [1], obtiveram-se os dados a seguir:

FONECEDOR	VALOR TOTAL CONTRATADO (2017-2020)	PARTICIPAÇÃO
APPROACH TECNOLOGIA LTDA	R\$ 203.021.596,68	17,49%
ARROW ECS BRASIL DISTRIBUIDORA LTDA	R\$ 196.499.920,80	16,93%
SYSTECH SISTEMAS E TECNOLOGIA EM INFORMATICA LTDA	R\$ 153.009.180,00	13,19%
LTA-RH INFORMATICA, COMERCIO, REPRESENTACOES LTDA	R\$ 140.457.372,00	12,10%
ALSAR TECNOLOGIA EM REDES LTDA	R\$ 58.564.800,00	5,05%
DELL COMPUTADORES DO BRASIL LTDA	R\$ 56.533.801,85	4,87%
CENTRAL DE VENDAS EM INFORMATICA LTDA	R\$ 46.855.156,70	4,04%
BRASCOMP - TECNOLOGIA DA INFORMACAO EIRELI	R\$ 41.778.000,00	3,60%
INGRAM MICRO BRASIL LTDA	R\$ 29.229.357,20	2,52%
MEMORA PROCESSOS INOVADORES S.A.	R\$ 28.006.020,00	2,24%
HEWLETT-PACKARD BRASIL LTDA	R\$ 24.560.883,55	2,12%
DECISION SERVICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMACAO LTDA	R\$ 22.883.770,95	1,97%
INGRAM MICRO INFORMATICA LTDA	R\$ 20.602.324,00	1,78%
SERVIX INFORMATICA LTDA	R\$ 19.280.532,44	1,66%
SUPRISERVI COMERCIO REPRESENTACOES E SERVICOS LTDA	R\$ 15.590.520,00	1,34%
CORESEC SEGURANCA DA INFORMACAO LTDA	R\$ 14.905.366,93	1,28%
QUBO TECNOLOGIA E SISTEMAS LTDA	R\$ 12.131.223,06	1,05%
ADD VALUE PARTICIPACOES, COMERCIO E SERVICOS DE INFORMATICA LTDA.	R\$ 11.479.720,00	0,99%
3QA TECNOLOGIA EIRELI	R\$ 10.727.069,36	0,92%
ISH TECNOLOGIA S/A	R\$ 8.751.552,00	0,75%
COMPWIRE INFORMATICA LTDA	R\$ 8.506.176,00	0,73%
SCANSOURCE BRASIL DISTRIBUIDORA DE TECNOLOGIAS LTDA	R\$ 6.905.760,00	0,60%
EXTREME DIGITAL CONSULTORIA E REPRESENTACOES LTDA	R\$ 6.675.200,00	0,58%
AMERICA TECNOLOGIA DE INFORMATICA E ELETRO-ELETRONICOS LTDA	R\$ 5.907.000,00	0,51%
ADD VALUE TECHNOLOGIES COMERCIO E SERVICOS DE INFORMATICA LTDA	R\$ 5.550.000,00	0,48%
IT-ONE TECNOLOGIA DA INFORMACAO S.A.	R\$ 4.080.100,95	0,35%
TECNISYS INFORMATICA E ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA.	R\$ 3.933.600,00	0,34%
SUORTE INFORMATICA SOLUCOES LTDA	R\$ 1.796.451,16	0,15%
QUALES TECNOLOGIA COMERCIO E SERVICO LTDA	R\$ 956.160,00	0,08%
LENI S SILVA DE LUCENA	R\$ 798.912,40	0,07%
SUPERINTEROP SUPORTE EM INFORMATICA LTDA	R\$ 703.500,00	0,06%
G3 COMERCIO E SISTEMAS LTDA	R\$ 678.000,00	0,06%
ADDED COMPUTER & TELEPHONY COMERCIO E SERVICOS LTDA	R\$ 633.608,40	0,05%
TECNETWORKING SERVICOS E SOLUCOES EM TI LTDA	R\$ 149.841,00	0,01%
CAM TECNOLOGIA EIRELI	R\$ 138.000,00	0,01%
EN-SOF INFORMATICA E TREINAMENTO LTDA	R\$ 103.870,00	0,01%
ALLTECH - SOLUCOES EM TECNOLOGIA LTDA	R\$ 88.450,00	0,01%
CR4:		59,72%

Fonte : DW-SIASG - Cont
[1] ({Ano Assin Contr} = 2017, 2018, 2019, 2020) E ({Objeto Contr} = "Oracle VM Server") OU ({Objeto Contr} (DESC) Contém "Red Virtualization") OU ({Objeto Contr} (DESC) Contém "VSPHERE") OU (DESC) Contém "XenServer") OU ({Objeto Contr} (DESC) Contém "V ({Objeto Contr} (DESC) Contém "irtualização") OU ({Objeto Contr} ("FusionCube") OU ({Objeto Contr} (DESC) Contém "VMWARE") OU (DESC) Contém "CITRIX") OU ({Objeto Contr} (DESC) Contém "XEN ({Objeto Contr} (DESC) Contém "XENSERVR") OU ({Objeto Contr} ("RED HAT"))

Somando-se a participação das quatro empresas que obtiveram maior valor empenhado no período de 2019, obtém-se o indicador CR4 de 59,72%, ou de venda para o governo pode ser caracterizado, nos termos da classificação supra, como um oligopólio fraco (40 > CR4 < 60), embora já se posicione muito próximo há uma concentração acentuada do poder de mercado em poucos agentes.

Do exame conjunto dos dois indicadores - HHI e CR4 -, verifica-se que o indicador HHI aponta para a característica de mercado com acentuada enquanto que o indicador CR4 aponta para um oligopólio fraco, mas já próximo do limite de oligopólio acentuado (CR4 > 60). Portanto, do balanço dos dois, pode-se mercado característica de acentuada concentração de poder de mercado em relação ao objeto da contratação. Essa situação pode afetar os resultados pretendidos com vez que mercados dessa natureza apresentam maiores riscos de ocorrência de colusão tácita (comportamento pelo qual as empresas em um mercado concentrado po compartilhar poder de monopólio, ao estabelecer seus preços em um nível acima do valor que seria praticado em um mercado competitivo, e assim max lucros mediante o reconhecimento de seus interesses econômicos compartilhados), ou colusão explícita ou expressa - prática da cartelização. Em qualquer caso oco do caráter competitivo do certame ou de não economicidade dos preços finais de licitação.

7. ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE SOLUÇÕES DE MERCADO

Considerando a materialidade da demanda prevista no PGC em relação a diferentes *softwares* de virtualização por órgãos da administração pública federal, a presente seção mostra uma análise da aquisição de diferentes soluções sob o prisma da centralização de compras. Ressalta-se que independente das conclusões constantes nesse documento, é obrigação prevista na IN. 01/2019 SGD/ME que cada órgão ou entidade participante do presente processo realize o devido processo de planejamento da contratação incluindo o respectivo Estudo Técnico Preliminar - ETP -, com vistas a identificar a solução mais adequada a sua necessidade e realidade incluindo, como suporte à tomada de decisão, estudos comparativos de custos abrangendo custos de aquisição, migração, sustentação, suporte, entre outros relacionados à adoção de soluções de virtualização.

Pelo exposto, a tabela a seguir apresenta as seguintes opções em relação à centralização da compra de soluções de virtualização.

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Contratação Centralizada de licenças de <i>Softwares</i> de Virtualização
2	Contratação Descentralizada de licenças de <i>Software</i> de Virtualização

7.1. ANÁLISE COMPARATIVA DE PRODUTOS

Antes de se iniciar a análise comparativa entre a centralização e a não centralização de soluções de virtualização, faz-se necessário registrar os principais produtos utilizados por órgãos da administração e as respectivas formas de licenciamento.

FABRICANTE	PRODUTO	TIPO DE VIRTUALIZAÇÃO	MODELO DE LICENCIAMENTO	Métrica
CITRIX	HYPERVISOR (XENSERVR)	TYPE-1 BARE-METAL	Licença Perpétua + 1 ano de suporte	por <i>Socket</i> de Processador

FABRICANTE	PRODUTO	TIPO DE VIRTUALIZAÇÃO	MODELO DE LICENCIAMENTO	Métrica
VMWARE	VSPHERE	TYPE-1 BARE-METAL	Licença Perpétua + 1 ano de suporte	por <i>Socket</i> de Processador
REDHAT	RedHat Enterprise Virtualization (RHV)	TYPE-2 HOSTED	Integrado no Licenciamento do RedHat Linux	-
MICROSOFT	HYPER-V	TYPE-2 HOSTED	Integrado no Licenciamento do Windows Server	-
ORACLE	Oracle Linux Virtualization Manager (OLVM)	TYPE-2 HOSTED	Integrado no Licenciamento do Oracle Linux	-

Além dos aspectos abordados na análise comparativa anterior, examina-se a seguir os aspectos previstos na IN 01/2019 SGD/ME que devem ser avaliados em uma contratação de TIC.

Requisito	VMWARE	CITRIX	REDHAT	MICROSOFT	ORACLE
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A Solução está disponível no Portal do <i>Software</i> Público Brasileiro? (quando se tratar de <i>software</i>)	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
A Solução é composta por <i>software</i> livre ou <i>software</i> público? (quando se tratar de <i>software</i>)	Não	Sim	Sim	Não	Sim
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

Observando-se os modelos de licenciamento acima, verifica-se que somente os modelos de virtualizadores do Tipo 1 possuem modelos comerciais independentes. Dessa forma, apenas os produtos VMWARE e CITRIX se encaixam no objeto da contratação. Entretanto, isso não impede que cada órgão avalie os benefícios da utilização de virtualização do tipo 2, incluindo a aquisição das ferramentas de virtualização juntamente aos sistemas operacionais.

Além disso, verificou-se que dos produtos classificados como Tipo-I, tem-se as seguintes possibilidades:

Produto	Descrição
VMware vSphere 6 Enterprise Plus	O VMware vSphere oferece o <i>hipervisor</i> , além de funcionalidades de movimentação de máquinas virtuais, alta tolerância a falhas, proteção a dados, políticas de segurança, mecanismos de <i>backup</i> , HA, encriptação, <i>containers</i> e extensões para BigData.
VMware vSphere 6 with Operations Management Enterprise Plus, cujo nome atual é vRealize	O VMware vSphere with Operations Management oferece o <i>vSphere</i> otimizado com recursos de monitoramento de desempenho e gerenciamento de capacidade. São funcionalidades adicionais: <i>vSphere Monitoring</i> , <i>Capacity Optimization</i> e <i>Operations Visibility</i> .
VMware vCenter Server 6 Standard for vSphere 6	O VMware vCenter Server fornece uma plataforma centralizada para gerenciar os ambientes <i>VMware vSphere</i> , permitindo automatizar e fornecer uma infraestrutura virtual.
Citrix Hypervisor Standard	O Citrix XenServer Standard Edition é a versão comercial básica do virtualizador. Esse produto apresenta as seguintes funções: <i>MCS-Accelerator / In-Memory Read Cache (for NFS arrays)</i> ; <i>High Availability and Data Protection</i> ; <i>Live VM Migration (XenMotion)</i> ; <i>Live Storage Migration (Storage XenMotion)</i> ; <i>Shared-Nothing Migrations</i> ; <i>Distributed Virtual Switch Controller (DVSC)</i> ; <i>GPU Pass-through (NVIDIA & AMD)</i> e <i>XenServer Health Check with available Citrix Insight Services (CIS) reporting</i> .
Citrix Hypervisor Enterprise	A versão enterprise Citrix XenServer oferece uma plataforma de virtualização para <i>datacenters</i> e cargas de trabalho em <i>cloud</i> . São funcionalidades desse produto: o <i>PVS-Accelerator</i> ; <i>Live Patching</i> ; <i>Linux V2V Migration</i> ; <i>Dynamic Resource Scheduling (Workload Balancing)</i> ; <i>Hypervisor Measured Boot (Intel Trusted eXecution Technology (TXT))</i> ; <i>vSphere Conversion Manager</i> e <i>NVIDIA GRID and Intel GVT-g GPU Virtualization</i> .

No Âmbito das soluções VMWARE, tem-se os seguintes recursos:

Funcionalidade básica do vSPHERE				
Recurso	Descrição	Edição		
		Standard	Enterprise Plus	Enterprise Plus c/ Operations Management
vMotion	Permite a migração em tempo de execução "a quente" de máquinas virtuais sem interrupção de usuários ou perda de serviço, eliminando a necessidade de agendar tempo de inatividade do aplicativo para manutenção planejada do servidor	Entre vSwitch	Entre vSwitch, vCenter, Nuvens, Longa Distância	Entre vSwitch, vCenter, Nuvens, Longa Distância
Storage vMotion	Evita o tempo de inatividade do aplicativo para manutenção planejada do armazenamento, migrando arquivos de disco da máquina virtual ao vivo entre matrizes de armazenamento.	X	X	X

Data Protection	Oferece <i>backups</i> de armazenamento por meio de mecanismo de de-duplicação. Oferece recuperação e otimização de WAN, replicação para DR.	X	X	X
Fault Tolerance	Fornecer disponibilidade contínua de qualquer aplicativo no caso de uma falha de <i>hardware</i> - sem perda de dados ou tempo de inatividade. Para cargas de trabalho de até:	2-vCPU	4-vCPU	4-vCPU
vShield Endpoint	Protege máquinas virtuais com soluções antivírus e <i>antimalware</i> descarregadas, sem a necessidade de agentes dentro da máquina virtual.	X	X	X
vSphere Replication	Permite replicação eficiente e independente de <i>array</i> de dados da máquina virtual pela LAN ou WAN e simplifica o gerenciamento, permitindo a replicação no nível da máquina virtual.	X	X	X
vCenter High Availability	Disponibilidade nativa do vCenter Server.	X	X	X
vCenter Backup and Restore	<i>Backup</i> e restauração nativos do vCenter Server.	X	X	X
vCenter Server Appliance Migration Tool	Migração e atualização em uma única etapa das implantações existentes do Windows vCenter para o vCenter Server Appliance.	X	X	X
Virtual Machine Encryption	Criptografia de dados em repouso para dados e discos de máquinas virtuais.		X	X

Priorização de recursos e desempenho aprimorado de aplicativos

Recurso	Descrição	Standard	Enterprise Plus	Enterprise Plus c/ Operations Management
Virtual Volumes	Permite abstração para dispositivos de armazenamento externo (SAN e NAS), tornando-os compatíveis com VM.	X	X	X
Storage Policy-Based Management	Permite gerenciamento comum entre camadas de armazenamento e automação de classe de serviço de armazenamento dinâmico por meio de um plano de controle orientado por políticas.	X	X	X
Distributed Resource Scheduler (DRS), Distributed Power Management (DPM)	Uso com prioridades de negócios, balanceando automaticamente o carregamento entre <i>hosts</i> . Otimiza o consumo de energia desligando os <i>hosts</i> durante períodos de demanda reduzida.		X	X
Storage DRS	O balanceamento de carga automatizado analisa as características de armazenamento para determinar o melhor local para os dados de uma determinada máquina virtual quando ela é criada e usada ao longo do tempo.		X	X
Storage I/O Control	Prioriza o acesso ao armazenamento, monitorando continuamente a carga de E/S de um volume de armazenamento e alocando dinamicamente os recursos de E/S disponíveis para máquinas virtuais, de acordo com as necessidades do negócio.		X	X
Network I/O Control	Prioriza o acesso à rede, monitorando continuamente a carga de E/S na rede e alocando dinamicamente os recursos de E/S disponíveis, de acordo com as necessidades do negócio.		X	X
Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) Support	Permite que um adaptador PCI <i>Express</i> (PCIe) seja apresentado como vários dispositivos lógicos separados para máquinas virtuais. Permite que os usuários descarreguem o processamento de E/S e reduzam a latência da rede.		X	X
NVIDIA GRID vGPU	Permite desempenho nativo de gráficos 2D e 3D para máquinas virtuais.		X	X
Proactive HA	Recebe informações de integridade do servidor e migra máquinas virtuais de <i>hosts</i> degradados antes que ocorram problemas		X	X
Predictive DRS	Aprende o comportamento do ambiente com base nos padrões de uso, reequilibra preventivamente as cargas de trabalho antes dos picos de demanda			X

Automated Administration and Provisioning

Recurso	Descrição	Standard	Enterprise Plus	Enterprise Plus c/ Operations Management
Content Library	Fornecer gerenciamento centralizado simples e eficaz para modelos de máquinas virtuais, dispositivos virtuais, imagens ISO, e <i>scripts</i> .	X	X	X
Storage APIs for Array Integration, Multipathing	Melhora o desempenho, a confiabilidade e a escalabilidade aproveitando operações eficientes baseadas em matriz e fornecedor de armazenamento de terceiros recursos de <i>software</i> de caminhos múltiplos.	X	X	X
Distributed Switch	Centraliza o provisionamento, a administração e o monitoramento usando agregação de rede em nível de <i>cluster</i> .		X	X
Host Profiles and Auto Deploy	Captura as definições de configuração no nível do <i>host</i> e as salva como modelo, para configurar outros <i>hosts</i> do <i>vSphere</i> . Monitora <i>hosts</i> , para alterações na configuração e alerta automaticamente administradores do <i>vSphere</i> , se um <i>host</i> ficar fora de conformidade.		X	X

Recursos Avançados

Recurso	Descrição	Standard	Enterprise Plus	Enterprise Plus c/ Operations Management
Intelligent Operations Management Platform	Scale-Out Operations Platform, Single Sign-On, Remote Collectors, Guided Remediation, Automation Framework (for Automated Remediation), Visualization: OOTB Dashboards, Views, Reports, Heat Map, Performance Chart, Policy Management, Role-Based Access Control, vRealize Log Insight Integration, vSphere Security Hardening, Workload Balancing, OOTB Dashboard for Workload Planning and Balancing, DRS Management, Operations Dashboards, Views, and Reports, Flexible Operations Policies and Operations Groups			X
Performance Monitoring and Analytics	vSphere Health Monitoring, Self-Learning Predictive Analytics with Dynamic Thresholds, Smart Alerts, Root-Cause Analysis and Recommendations, vSAN Monitoring Support (Through Management Pack for vSAN)			X
Capacity Management	Capacity Metering, Trending, Rightsizing, and Resource Optimization, Creating Custom Data Centers, Custom Capacity Profiles, Capacity Models, What-If Scenarios, Saving Projects, Committing to Reserve Capacity for Model-Driven Analytics			X
Extensões	vCenter Management Pack, vSAN Management Pack, Cloud Management Platform (CMP) Management Packs - vRealize Air, vRealize Business, vRealize Log Insight, vRealize Operations			X
Análise de Logs				
Recurso	Descrição	Standard	Enterprise Plus	Enterprise Plus c/ Operations Management
Unstructured Data Analytics	Análise de dados não estruturados	X	X	X
Log Management	Gerenciamento de Logs	X	X	X
Machine Learning and Predictive Analytics	Análise preditiva baseada em Machine Learning	X	X	X

No âmbito das soluções CITRIX, tem-se os seguintes recursos:

Funcionalidade básica do Citrix Hypervisor				
Recurso	Descrição	Edição Express	Edição Standard	Edição Premium
Hypervisor de 64 bits	O <i>hypervisor</i> de projeto <i>Xen Project</i> no qual todas as cargas de trabalho são executadas.	X	X	X
Domínio de controle de 64 bits	O domínio de controle de 64 bits gerencia o <i>pool</i> de recursos e cargas de trabalho em execução no hospedeiro.	X	X	X
Lista de compatibilidade de hardware Suporte à lista (HCL)	A Citrix trabalha ativamente com OEMs de <i>hardware</i> , para garantir que todos os tipos de <i>hardware</i> comumente usados sejam testados e compatíveis com o <i>Citrix Hypervisor</i> . O HCL de <i>hardware</i> compatível pode ser encontrado em: http://www.citrix.com/Citrix Hypervisor/hcl .	X	X	X
Hospedeiro do Citrix Hypervisor, VM e gerenciamento de pool				
Recurso	Descrição	Edição Express	Edição Standard	Edição Premium
Gerenciamento de vários servidores com XenCenter GUI	O XenCenter GUI é uma interface baseada em Windows que permite o gerenciamento de <i>hosts</i> e <i>pools</i> de recursos (coleções de <i>hosts</i>) de maneira simples e expansível.	X	X	X
Integração com Active Directory	Para suporte de várias contas de usuário em um servidor ou <i>pool</i> , utiliza os serviços do <i>Microsoft Active Directory</i> , para autenticação. Isso permite que os usuários do <i>Citrix Hypervisor</i> façam <i>login</i> em um <i>pool</i> de <i>hosts</i> do <i>Citrix Hypervisor</i> , usando suas credenciais de domínio do Windows.		X	X
Administração e controle baseados em funções (RBAC)	O RBAC permite atribuir usuários, funções e permissões para controlar quem tem acesso a <i>hosts</i> do <i>Citrix Hypervisor</i> . O RBAC do <i>Citrix Hypervisor</i> mapeia indivíduos ou grupos de usuários pré definidos, que por sua vez associaram permissões do <i>Citrix Hypervisor</i> .		X	X
vApps do Citrix Hypervisor	Os vApps oferecem a capacidade de agrupar várias VMs, para iniciar, desligar, definir políticas de ordem de alta disponibilidade e recuperação, tudo no nível do vApp.	X	X	X
Controle dinâmico de memória (DMC)	O DMC ajusta automaticamente a quantidade de memória disponível para uso pelo sistema operacional de uma VM hospedada. Ao especificar valores mínimos e máximos de memória, possibilita uma maior densidade de VMs por servidor hospedeiro.		X	X
Relatórios e alertas de desempenho	A <i>XenCenter</i> oferece a capacidade de monitorar a carga de trabalho da VM e o desempenho da infraestrutura do <i>host</i> , para obter métricas de computação, memória, rede e disco. Alertas administrativos também podem ser definidos.	X	X	X

VM de memória dinâmica Instantânea e reverter	O <i>Citrix Hypervisor</i> fornece um mecanismo que pode capturar o estado instantâneo de um armazenamento, memória e metadados de VM em um determinado momento, aproveitando o serviço de cópias de imagem de volume (VSS) do Microsoft Windows, para gerar instantâneos de pontos no tempo consistentes com o aplicativo.	X	X	X
Migração de VM dinâmica	A migração dinâmica de cargas de trabalho de computação de VM entre dois hospedeiros diferentes em um <i>pool</i> de recursos permite que os administradores gerenciem manualmente a propagação da carga em sua infraestrutura e eliminem quaisquer interrupções por <i>downtime</i> planejado da infraestrutura.	X	X	X
Pools de recursos heterogêneos	Ao expandir os <i>pools</i> de recursos existentes, nem sempre é possível obter exatamente o mesmo <i>hardware</i> ou CPUs. Este recurso permite que novos hospedeiros e versões de CPU sejam adicionados aos <i>pools</i> existentes, com suporte para todos os recursos no nível da VM, como a migração em tempo real.	X	X	X
Aplicação dinâmica de patches	A aplicação dinâmica de <i>patches</i> permite que os administradores de infraestrutura corrijam o <i>Citrix Hypervisor</i> sem necessitar migrar VMs do <i>host</i> , desligar nem suspender VMs.			X
Atualizações automatizadas via XenCenter	Os <i>hotfixes</i> (<i>patches</i> de correções) de infraestrutura do <i>Citrix Hypervisor</i> podem ser implementados a partir da linha de comandos ou <i>XenCenter</i> , e em lotes, baixando automaticamente os <i>hotfixes</i> necessários para simplificar ainda mais o gerenciamento da plataforma do <i>hypervisor</i> .			X
Instantâneos agendados	Instantâneos programados permitem aos administradores agendar capturas por hora, dia ou semana de uma ou mais VMs. Também permitem configurar o número máximo de instantâneos agendados, nos quais o instantâneo mais antigo vai sendo excluído de forma contínua, para ajudar no ciclo de vida do gerenciamento de instantâneos.	X	X	X
Exame de integridade	<i>Uploads</i> automatizados do status da infraestrutura para Citrix, permitindo que os administradores de TI gerem relatórios para determinar a integridade da infraestrutura e se necessita de atualizações ou está configurada incorretamente.	X	X	X
Atualização de driver PV	Entrega e aplicação de <i>patches</i> automatizados de <i>drivers</i> de VM do Windows do <i>Citrix Hypervisor</i> via Windows <i>Update</i> (WSUS), simplificando drasticamente o gerenciamento de implantações de VM em larga escala.			X
Gerenciador de conversão do Citrix Hypervisor	Como um pacote suplementar que pode ser baixado separadamente, os administradores de TI podem migrar VMs em lote das infraestruturas do <i>VMware vSphere</i> para o <i>Citrix Hypervisor</i> . Os sistemas operacionais Windows e Linux podem ser migrados em etapas e esforços mínimos.			X
Balanceamento dinâmico de carga de trabalho e relatórios de auditoria (WLB)	O WLB oferece aos administradores de sistemas uma visão profunda do desempenho do sistema, permitindo otimização da infraestrutura, gerenciamento de energia do hospedeiro e relatórios de auditoria.			X
Exportar lista de recursos do pool	Isso permite a exportação para uma planilha de todos os objetos na visualização de infraestrutura do <i>XenCenter</i> .			X
Gerenciamento de contêineres do Docker	Esse recurso permite que os administradores de infraestrutura monitorem e gerenciem ambientes, aproveitando as implementações do <i>Docker</i> baseadas em Linux ou Windows.	X	X	X
Rolling Pool Upgrade (RPU)	Recurso do <i>XenCenter</i> que elimina o tempo de inatividade ao atualizar <i>hosts</i> do <i>Citrix Hypervisor</i> . O RPU corrige de forma autônoma todos os hospedeiros em um <i>pool</i> , removendo e repatriando VMs com a migração dinâmica, conforme necessário.		X	X
Tamanho máximo de pool	O <i>Citrix Hypervisor</i> suporta um tamanho máximo de pool de 64 <i>hosts</i> . Uma cópia não licenciada do <i>Citrix Hypervisor</i> é limitada a 3 <i>hosts</i> por <i>pool</i> .		X	X
Suporte ao VM hóspede do Microsoft Windows Server 2019*	Suporte para execução de VMs com o mais recente sistema operacional de servidor da Microsoft.	X	X	X
Inicialização segura UEFI para VMs do Windows	Suporte para inicialização UEFI em VMs Windows 10, Windows Server 2016 e 2019 de 64 bits recém-criadas. A inicialização UEFI fornece uma interface mais rica para os sistemas operacionais hospedados interagirem com o <i>hardware</i> , o que pode reduzir significativamente o tempo de inicialização de VM do Windows.	X	X	X

Conectividade de rede e recursos

Recurso	Descrição	Edição Express	Edição Standard	Edição Premium
Grupos básicos de segurança de rede	Disponíveis com uma rede OVS, os grupos de segurança são um método de isolamento de residentes normalmente usado por produtos de gerenciamento de nuvem, como o <i>Accelerate CloudPlatform</i> .	X	X	X
Open Virtual Switch (OVS)	Quando usadas com um dispositivo controlador, as redes OVS são um padrão de rede programável baseado em <i>OpenFlow</i> e <i>sFlow</i> para a coleta de estatísticas.	X	X	X
Controlador de switch virtual distribuído (DVSC)	Esta é uma GUI usada para a configuração e o gerenciamento de infraestruturas baseadas em OVS. O suporte a OVS inclui políticas de segurança refinadas, listas de controle de acesso (ACLs), comportamento de tráfego e visibilidade de desempenho.	X	X	X
Redes privadas entre hospedeiros	Isso permite que os administradores de TI criem ou desmembrem redes de encapsulamento L2 entre hospedeiros, sob demanda e sem a necessidade de criar VLANs na infraestrutura de rede principal.	X	X	X

Placas de rede compatíveis com SR-IOV	O suporte para placas de rede compatíveis com SR-IOV oferece rede de alto desempenho para máquinas virtuais. O <i>Citrix Hypervisor</i> permite o uso da virtualização de E/S de raiz única (SR-IOV) para permitir que um único dispositivo PCI apareça como vários dispositivos PCI no sistema físico.		X	X
Suporte eficiente a multicast	O uso do IGMP <i>Snooping</i> para direcionar o tráfego <i>multicast</i> IPv4 apenas para as VMs que se registraram para escutar esse multicast específico.		X	X
Resiliência de infraestrutura e proteção de carga de trabalho				
Recurso	Descrição	Edição Express	Edição Standard	Edição Premium
High Availability (HA) de proteção contra falhas de hospedeiro	A HA permite a recuperação localizada de VMs e/ou vApps devido a falhas de <i>hardware</i> da infraestrutura. A HA também garante que ocorra o retorno do hospedeiro, caso um <i>pool</i> mestre falhe.		X	X
Gerenciador de recuperação de sites	Projetado para permitir que os clientes recuperem VMs e/ou vApps de falhas catastróficas de <i>hardware</i> das camadas de computação, armazenamento e/ou rede. Geralmente, é a perda de partes significativas, se não de todas, da infraestrutura em um determinado local.		X	X
Conectividade de armazenamento compartilhado	Conectividade com todos os tipos de armazenamento local e compartilhado, incluindo EXT3, NFS v3 e v4, iSCSI e FC HBA e FCoE aberto.	X	X	X
Conectividade de armazenamento SMB	Cria repositórios de armazenamento (SR, <i>storage repositories</i>) de <i>Citrix Hypervisor</i> baseados em armazenamento SMB (<i>Server Message Block</i>), ou em uma matriz baseada em <i>hardware</i> ou em um servidor de armazenamento em cima do Windows.			X
Inicialização de software de iSCSI	Realiza a inicialização dos <i>hosts</i> do <i>Citrix Hypervisor</i> no iSCSI implementado por <i>software</i> nas malhas do Cisco UCS.	X	X	X
Migração de VM dinâmica Shared Nothing	Migração dinâmica de computação e armazenamento de VM, entre diferentes hospedeiros e tipos de armazenamento. Isso pode estar dentro ou entre diferentes <i>pools</i> de recursos, e permite que os administradores tenham flexibilidade total para reorganizar manualmente o armazenamento e eliminar as interrupções planejadas da infraestrutura.		X	X
Migração dinâmica de armazenamento	A migração dinâmica de armazenamento de uma VM, permitindo que os administradores selecionem um novo SR de destino para cada um dos VDIs da VM e os mova de forma dinâmica, sem <i>downtime</i> , e sem mover o aspecto de computação da VM.		X	X
Intellicache	Ao aproveitar o armazenamento do <i>host</i> local, o <i>Citrix Hypervisor</i> armazena em <i>cache</i> leituras e gravações não persistentes, usando uma imagem de <i>desktop</i> compartilhada. Isso atenua muitas das IOPS fora do hospedeiro, reduzindo a necessidade de matrizes de última geração para suportar infraestruturas de grande escala.	X	X	X
Cache de leitura de MCS	Ao usar imagens de serviços de criação de máquinas (MCS) para cargas de trabalho de <i>desktops</i> e aplicativos virtualizados, as leituras podem ser armazenadas em <i>cache</i> na RAM do hospedeiro, fornecendo acesso rápido e expansível, e reduzindo drasticamente as IOPS fora do hospedeiro, reduzindo assim a necessidade de matrizes de última geração para suportar infraestruturas de grande escala.			X
Acelerador de PVS	A integração de <i>caching</i> de <i>host</i> de serviços de provisionamento (PVS) do <i>Citrix Hypervisor</i> reduz drasticamente o tráfego da rede da solução, permitindo que menos servidores de PVS lidem com o mesmo volume de VMs, mas com tempo de inicialização da VM mais baixo. O PVS (é necessário licença autônoma ou direito de <i>Citrix Virtual Apps and Desktops</i>).			X
Repositório de armazenamento GFS2	O GFS2 é um sistema de arquivos em disco compartilhado baseado em Linux para armazenamento em bloco. A ativação da opção do GFS2 como repositório de armazenamento oferece custos de armazenamento reduzidos com provisionamento dinâmico de recursos de armazenamento em bloco.			X
Rastreamento de bloco alterado	As APIs de rastreamento de bloco alterado do <i>Citrix Hypervisor</i> permitem que os fornecedores de <i>backup</i> desenvolvam soluções de <i>backup</i> mais eficientes, de modo que somente os blocos alterados sejam copiados após o <i>backup</i> inicial da VM.			X
VDIs maiores que 2 TB	Capacidade de criar imagens de disco virtual maiores que 2 TB em SRs GFS2.			X
Alto desempenho e gráficos 3D aprimorados				
Recurso	Descrição	Edição Express	Edição Standard	Edição Premium
Pass-through de GPU	Permite gráficos 3D de ponta nas VMs e implementações de VDI para diversos usos, incluindo CAD/CAM, HPC e aplicativos publicados do <i>Citrix Virtual Apps</i> . Os fornecedores de GPU de <i>hardware</i> incluem Intel, AMD e NVIDIA, com cada GPU tendo um relacionamento individual com uma VM específica.		X	X
Virtualização de GPU	Permite suporte a GPU 3D virtualizado para várias VMs por hospedeiro de GPU, com o suporte mais abrangente do fornecedor da GPU. Com desempenho superior quando comparado à emulação de <i>software</i> , muitos usuários podem aproveitar gráficos aprimorados para todos os tipos de aplicativos de suporte.			X

Migração dinâmica de vGPU	Permite a migração ao vivo de VMs em execução habilitadas para GPU. O <i>vGPU Live Migration</i> melhora a experiência do usuário, permitindo que os administradores reequilibrem VMs ativadas por GPU entre <i>pool</i> de <i>hosts</i> , para melhorar o desempenho da VM. O <i>vGPU Live Migration</i> também aprimora a produtividade do usuário, permitindo que ele permaneça produtivo durante manutenção inesperada. O <i>vGPU Live Migration</i> está disponível após a liberação de uma nova versão de <i>software</i> e placas gráficas de fornecedores de GPU suportados.			X
Instantâneos de disco e memória de VMs habilitadas para vGPU	Quando um instantâneo de disco e memória de uma VM habilitada para vGPU é obtido, o estado da VM inclui o estado da vGPU.			X
Suporte para várias vGPUs NVIDIA	Para GPUs NVIDIA e <i>drivers</i> que suportam várias vGPUs, você pode configurar uma única VM para usar simultaneamente várias GPUs virtuais. Essas vGPUs adicionais podem ser usadas para executar o processamento computacional.			X
Arquitetura e conformidade de segurança				
Recurso	Descrição	Edição Express	Edição Standard	Edição Premium
APIs Direct Inspect†	As APIs de introspecção de memória permitem que fornecedores de <i>software</i> de segurança de terceiros criem e integrem produtos de segurança sem agente para uma proteção "melhor que física" contra atividades mal-intencionadas (vírus, <i>malware</i> e <i>rootkits</i>).			X
Inicialização medida	Protege contra ataques em nível de <i>hypervisor</i> . A integração com Intel TXT utiliza microprocessadores de <i>hardware</i> , para garantir que o <i>hypervisor</i> não tenha sido violado.			X
Tags seguras	O aproveitamento da inicialização controlada permite que cargas de trabalho protegidas com segurança e <i>tags</i> de infraestrutura de hospedagem sejam usadas para conformidade comercial, garantindo que as VMs protegidas sejam executadas apenas no <i>hardware</i> de infraestrutura apropriado.			X
Virtualização aninhada para a plataforma segura da Bromium	Suporte de virtualização aninhada para a solução de plataforma segura da Bromium. Usando a tecnologia de microvirtualização, as VMs são protegidas contra ameaças pelo isolamento de <i>hypervisor</i> .			X

Após a apresentação resumida das diferentes soluções e do modo de comercialização das soluções de virtualização do tipo-I (em *Bare-metal*), corrobora-se a necessidade da análise qualificada de cada órgão, considerando as respectivas necessidades e recursos, bem como objetivos como uso das plataformas de virtualização. Tal análise deve necessariamente integrar os estudos técnicos preliminares de cada entidade.

8. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS NO MOMENTO DE REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS TÉCNICOS

Não foi objeto do presente estudo comparativo de custos aquelas soluções compostas por produtos sem modelo comercial válido, ou por produtos que integrem outros produtos como por exemplo, as soluções de virtualização da Microsoft, Oracle e Red Hat que integram os respectivos sistemas operacionais que serão objeto de processo de contratação específico.

9. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

A presente seção registra comparação de Custos Totais de Propriedade para as soluções técnica e funcionalmente viáveis, nos termos do inciso III do art. 11. da IN 01.2019 SGD/ME.

9.1. CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE

Solução 1 - Compra Centralizada de Produtos de Virtualização

Elemento de Custo	Custo	Memória de Cálculo
Custo administrativo para realização do pregão	R\$ 46.629,73	Custo individual de realização de dispensa, constante do estudo Consolidação do Levantamento de custos (MPOG,2007). Brasília: FIA-USP/IDS/Sundfeld (Mapeamento e Análise dos Custos Operacionais Dos Processos de Contratação do Governo Federal, Contrato N°. 06/47-2825, Relatório Técnico 12) e citado pela NOTA TÉCNICA N° 1081/2017/CGPLAG/DG/SFC. O valor original (R\$ 20.698,00) foi atualizado pelo IGPM no período de maio de 2007 a junho de 2020, computando-se R\$ 46.629,73. Custo administrativo total: R\$ 46.629,73 x 1 (UASG).
Expectativa de gasto prevista no PGC	R\$ 79.915.226,53	A expectativa de gasto considera o potencial de redução do valor unitário em relação ao Ganho de Escala. Tal expectativa toma por base um potencial de redução de 8% sobre o valor unitário do produto objeto da centralização de compras, segundo consta no estudo de 2017 do Banco Mundial denominado "Um Ajuste Justo: Análise da eficiência e equidade do gasto público no Brasil" Desse modo, considerando um potencial de gasto previsto no PGC de R\$ 86.864.376,66; obtém-se: 79.915.226,53 (86.864.376,66 x (1 - 8%))

Solução 2 - Compra Descentralizada de Produtos de Virtualização

Elemento de Custo	Custo	Memória de Cálculo
Custo administrativo para realização do pregão	R\$ 3.543.859,48	Custo individual de realização de dispensa constante do estudo Consolidação do Levantamento de custos (MPOG,2007). Brasília: FIA-USP/IDS/Sundfeld (Mapeamento e Análise dos Custos Operacionais Dos Processos de Contratação do Governo Federal, Contrato N°. 06/47-2825, Relatório Técnico 12) e citado pela NOTA TÉCNICA N° 1081/2017/CGPLAG/DG/SFC. O valor original (R\$ 20.698,00) foi atualizado pelo IGPM no período de maio de 2007 a junho de 2020, computando-se R\$ 46.629,73. Custo administrativo total: R\$ 46.629,73 x 76 (UASG)
Expectativa de gasto prevista no PGC	R\$ 86.864.376,66	A expectativa de gasto em um cenário de compras descentralizada não considera o ganho de escala pelo agrupamento da demanda, uma vez que são realizados contratos e processos de compras diferentes.

9.2. MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

A presente seção descreve de forma comparativa e sintética os custos totais entre as soluções em diferentes cenários, que variam em relação ao grau de cobertura da quantidade de órgãos cuja demanda foi registrada no PGC 2020. A seguir compara-se a aquisição centralizada de *softwares* de virtualização em um cenário de cobertura total da demanda (100% da demanda), com a cobertura de 60% da demanda e em uma situação de baixa cobertura (30% da demanda).

CENÁRIO	Administrativo	Valor Gasto Produto	Gasto Total
100% de cobertura da Demanda			
Solução 1 - Aquisição Centralizada	R\$ 46.629,73	R\$ 79.915.226,53	R\$ 79.961.856,26
Solução 2 - Aquisição Descentralizada	R\$ 3.543.859,48	R\$ 86.864.376,66	R\$ 90.408.236,14
60% de cobertura da demanda			
Solução 1 - Aquisição Centralizada	R\$ 46.629,73	R\$ 47.949.135,92	R\$ 47.995.765,65
Solução 2 - Aquisição Descentralizada	R\$ 2.126.315,69	R\$ 52.118.626,00	R\$ 54.244.941,68
30% de cobertura da demanda			
Solução 1 - Aquisição Centralizada	R\$ 46.629,73	R\$ 26.059.313,00	R\$ 26.105.942,73
Solução 2 - Aquisição Descentralizada	R\$ 1.063.157,84	R\$ 26.059.313,00	R\$ 27.122.470,84

Obs1: O fator de redução de 8% sobre o valor unitário somente é alcançado se 60% ou mais da demanda for alcançada pela compra centralizada, segundo relatório do Banco Mundial.

Obs2: não foi considerado no modelo graus distintos de redução do preço decorrente de pregões diferentes, tampouco eventual aumento do preço devido a pregões mal sucedidos.

A tabela comparativa acima deve ser lida em termos do grau de diferença entre as soluções de cada cenário, uma vez que a variação desses cenários implicaria em uma baixa ou alta eficácia dos processos em termos de aquisição dos *softwares*. Em outras palavras, não se deve interpretar o cenário de menor valor, uma vez que o menor valor não significa maior eficácia da compra. Deve-se observar a relação entre as soluções.

Em todos os cenários, o custo administrativo é determinante na seleção da solução mais vantajosa. Entretanto, o grau de eficiência da compra centralizada reduz proporcionalmente à redução do grau de cobertura. Logo depreende-se da análise acima que a compra centralizada deve revestir-se de condições que maximizem o grau de cobertura com vistas a assegurar maior eficiência.

10. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

Diante da análise de mercado e da análise de custos, alinhando-se aos objetivos de negócio e ao perfil de demanda registrada no PGC 2020, a solução mais adequada quantitativamente e qualitativamente é a licitação de diferentes tipos de soluções de virtualização que admitem a comercialização individual do produto de virtualização, ou seja virtualizadores do tipo I (*Bare-Metal*). Quanto aos virtualizadores do tipo 2 (*hosted*), a aquisição será conduzida no âmbito do processo de sistemas operacionais.

No âmbito das demandas por virtualizadores do tipo-1, será possível potencializar os ganhos advindos da economia processual na realização de diferentes processos de licitação, bem como possibilitar maior redução do valor unitário de cada produto com o ganho de escala na compra. Dessa forma sugere-se a seguinte composição, para atender aos objetivos de ampliação da cobertura da demanda registrada e maior competição no certame.

LOTE 1 - SOLUÇÃO DE VIRTUALIZAÇÃO VMWARE	
Item	Produto
1	VMware vSphere 6 Standard
2	VMware vSphere 6 Enterprise Plus
3	VMware vRealize
4	VMware vCenter Server 6 Standard for vSphere 6
5	Citrix Hypervisor Standard
6	Citrix Hypervisor Enterprise

11. ESTRATÉGIA DA CONTRATAÇÃO**11.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS TOTAL DA CONTRATAÇÃO**

Para efeitos de avaliação do impacto econômico dessa contratação, adotou-se os valores estimados dos produtos utilizados na solução centralizada. Utilizou-se dessa forma para os produtos do fabricante VMWARE os preços constantes do Catálogo de produtos de TIC decorrentes de acordo firmado entre a fabricante e a SGD para estabelecimento do preço máximo PMC-TIC, além de consulta ao preço divulgado pelo sítio oficial do fabricante <https://store-us.vmware.com/> para aqueles produtos não previstos na catálogo. Já os produtos relacionados ao fabricante CITRIX tiveram seu valor estimado baseado no preço divulgado pelo sítio oficial do fabricante <https://store.citrix.com/>.

Ressalta-se que para fins de definição do preço de referência da contratação que integrará o Termo de Referência será utilizada uma cesta diversificada de preços públicos e privados (decorrentes de cotação), além daqueles constantes em sítios oficiais e outras fontes previstas na IN. 05/2014 SLTI/MP, observando-se também a IN. 01/2019 SGD/ME no tocante ao instituto do PMC-TIC, quando aplicável. Tal procedimento somente será viável após identificação do volume de licenças declarado na IRP.

Nesse sentido, a tabela a seguir apresenta os valores unitários utilizados para dimensionamento do custo total da contratação.

Item	Descrição do Produto	Identificação Produto	Modelo de Licenciamento	Unidade	Valor Unitário estimado	Memória de Cálculo
01	Plataforma básica de virtualização e nuvem (Standard), com suporte e subscrição por processador pelo período de 3 anos, na modalidade de suporte 24x7	VMware vSphere 6 Standard 1 processor + Production Support / Subscription VMware vSphere 6 Standard for 1 processor for 3 years	Licença Perpétua + Suporte/Subscrição	CPU	R\$ 10.974,34	Preço coletado da loja virtual oficial do fabricante (US\$ 1.847,72) utilizando a cotação do dólar em 21/07/2020 (R\$ 5,21) incluindo impostos.
02	Plataforma empresarial de virtualização e nuvem (Enterprise), com suporte e subscrição por processador pelo período de 3 anos, na modalidade de suporte 24x7	VMware vSphere 6 Enterprise Plus for 1 processor + Production Support / Subscription VMware vSphere 6 Enterprise Plus for 1 processor for 3 years	Licença Perpétua + Suporte/Subscrição	CPU	R\$ 25.978,85	Preço constante do Catálogo SGD atualizado constante do processo SEI nº 19974.100917/2019-42
03	Solução de Gestão da Operação – Saúde, Risco e Eficiência otimizada com recursos de monitoramento de desempenho e gerenciamento de capacidade, com suporte e subscrição por processador pelo período de 3 anos, na modalidade de suporte 24x7	vRealize Operations Standard or 1 processor + Production Support / Subscription VMware vRealize Plus for 1 processor for 3 years	Licença Perpétua + Suporte/Subscrição	CPU	19.850.25	Preço constante do Catálogo SGD para VMware vSphere 6 with Operations Management subtraído do preço constante do mesmo catálogo para VMware vSphere 6 Enterprise Plus. Isso porque o fabricante descontinuou o produto VMware vSphere 6 with Operations que já incluía em seu preço o licenciamento enterprise e disponibilizou o produto vRealize que mantém as mesmas características sem o licenciamento do produto VShpere. inclui-se no preço o suporte. Desse modo tem-se 32.520,33 - 25.978,85+ 13.308,77 = R\$ 19.850.25
04	Software de gerenciamento de servidores Vmware, com suporte e subscrição por instância pelo período de 3 anos, na modalidade de suporte 24x7	VMware vCenter Server 6 Standard for vSphere 6 (Per Instance) for 3 years	Licença Perpétua + Suporte/Subscrição	Instância	R\$ 47.870,78	Preço constante do Catálogo SGD atualizado constante do processo SEI nº 19974.100917/2019-42
						Preço coletado da loja virtual

05	Plataforma básica de virtualização para gerenciar infraestruturas virtuais de nuvem (<i>Standard</i>), servidor e <i>desktop</i> com suporte técnico 24x7.	Citrix Hypervisor Standard	Licença Perpétua + Suporte/Subscrição	CPU	R\$ 4.751.52	oficial do fabricante (\$800) utilizando a cotação do dólar em 21/07/2020 (R\$ 5,21) incluindo impostos.
06	Plataforma empresarial de virtualização para gerenciar infraestruturas virtuais de nuvem (<i>Enterprise</i>), servidor e <i>desktop</i> com suporte técnico 24x7.	Citrix Hypervisor Enterprise	Licença Perpétua + Suporte/Subscrição	CPU	R\$ 9.057.58	Preço coletado da loja virtual oficial do fabricante (\$1525) utilizando a cotação do dólar em 21/07/2020 (R\$ 5,21) incluindo impostos

Destaca-se que a estimativa de custos total da da solução somente será consolidada após a qualificação e quantificação da demanda dos diferentes órgãos da Administração Pública.

11.2 DO PARCELAMENTO DOS ITENS E ORGANIZAÇÃO DA COMPRA

Em atenção à Sumula nº 247 TCU, a presente contratação será realizada por itens distintos relacionados a cada tipo de produto, com vistas a ampliar a competitividade entre as licitantes.

11.3 DA ESTIMATIVA DA DEMANDA

A estimativa da demanda somente será consolidada após finalização de Intenção de Registro de Preços (IRP), destinada a identificar e quantificar a demanda dos órgãos partícipes.

11.4 DA PARTICIPAÇÃO EM CONSÓRCIO

A natureza do fornecimento de licenças de *software* não enseja a necessidade da previsão da formação em consórcio por si, uma vez que o objeto consiste no fornecimento de um produto digital cuja logística não se apresenta como complexa. Desse modo, não há situação fática que comprove a necessidade da previsão do uso desse instituto no presente processo.

11.5 DO MODO DE DISPUTA DO PREGÃO

A presente seção define e justifica o modo de disputa a ser adotado no Pregão, em atenção ao Decreto nº 10.024/2019. Inicialmente, destaca-se que o referido Decreto introduziu a figura do modo de disputa a ser adotado no pregão, podendo ser aberto (descrito no Art. 32 desse Decreto) ou aberto e fechado (descrito no Art. 33 desse Decreto).

Os modos de disputa definem como serão adotados, para o envio de lances no pregão eletrônico. No modo aberto, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações, conforme o critério de julgamento adotado no edital. Já no modo Aberto e Fechado, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final fechado.

Para se definir o modo de disputa mais apropriado para a presente contratação, observou-se as seguintes características inerentes à Teoria do Leilões, conforme descrita em vasta bibliografia relacionada a essa Teoria, em específico à obra de Paul Klemperer, "*What Really Matters in Auction Design*", publicação realizada no *Journal of Economic Perspectives - Volume 16, Number 1* páginas 169–189:

- a) propensão à colusão;
- b) prevenção ao comportamento predatório.

Ressalta-se, inicialmente, que cada modo de disputa possui características específicas que os tornam mais ou menos vantajosos a depender das condições relacionadas à estrutura do mercado, à natureza do objeto e ao arranjo local de fornecimento dos bens e serviços. Note-se que a vantajosidade a ser perseguida relaciona-se à maior quantidade de incentivos que o modo de disputa é capaz de fornecer para que o desenho do mecanismo de seleção do fornecedor possibilite o alcance do melhor resultado para a administração, mitigando-se o risco da ocorrência de disfunções entre os agentes participantes que afetem a ampla concorrência e o melhor preço à administração pública.

Sobre a propensão à colusão, verificou-se no presente estudo que o mercado de comercialização de *softwares* de virtualização é altamente concentrado (HHI superior a 0,26) e o setor de venda para o governo desse tipo de produto acompanha esse nível de concentração (CR4 = 59,72%). Em mercados altamente concentrados, a probabilidade da ocorrência da colusão explícita ou tácita é maior. Nesse sentido, a utilização de uma fase de lances selados, segundo Klemperer, é mais apropriada para mitigar o risco de colusão, principalmente porque evita a chamada sinalização de propostas (*Bid Signaling*).

Outro aspecto a ser considerado é o grau de padronização ou homogeneização do produto objeto da contratação. Isso porque produtos diversificados permitem que diferentes fornecedores assumam um comportamento prejudicial à concorrência, denominado de comportamento predatório, ou seja, assumam lances próximos à inexecutabilidade com o intuito de criar artificialmente barreiras à entrada de novos participantes. No caso em tela, o produto de *software* de virtualização é extremamente padronizado e regulamentado pela Anatel, logo tal característica é melhor tratada em um modo de disputa que possuam uma fase de propostas seladas, uma vez que o risco de ocorrência da chamada maldição do fornecedor ou de eventual risco moral é menor do que em casos de produtos muito diversificados.

Pelo exposto, e considerando ainda o número não expressivo de prestadores dos serviços, objeto deste Termo de Referência, o **modo de disputa** do Pregão deverá ser **ABERTO E FECHADO**, conforme rito estabelecido no artigo 33 do Decreto nº 10.024, de 2019, que regulamenta a licitação, na modalidade de pregão, na forma eletrônica, para a licitação de bens e a contratação de serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da Administração Pública Federal.

12. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Para declarar-se a viabilidade ou não da contratação, contendo a justificativa da solução escolhida, deve-se ressaltar os resultados alcançados, os quais deverão abranger a identificação dos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade. Assim, o planejamento em tela almejou os seguintes resultados:

- Economia no valor da licitação em função do ganho de escala;
- Eficiência com a redução do custo administrativo em função da redução da fragmentação de processos licitatórios;
- Efetividade com a padronização dos serviços, equipamentos e aumento da qualidade das especificações técnicas;
- Eficácia com o atendimento das necessidades de diversas instituições (76) que cadastraram suas necessidades de contratação de serviços de virtualização de servidores no PAC 2020;
- No mais, atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, os benefícios a serem alcançados são adequados, os custos previstos são compatíveis e caracterizam a economicidade, e os riscos envolvidos são administráveis.

Considerando as informações do presente estudo, entende-se que a presente contratação configura-se tecnicamente **VIÁVEL**.

13. APROVAÇÃO E ASSINATURA

A Equipe de Planejamento da Contratação foi instituída pelo Documento de Oficialização de Demanda (SEI-ME 5694576). Conforme o § 2º do Art. 11 da IN SGD/ME nº 01, de 2019, o Estudo Técnico Preliminar deverá ser aprovado e assinado pelos Integrantes Técnicos e Requisitantes e pela autoridade máxima da área de TIC:

Brasília, Julho de 2020.

Documento assinado eletronicamente

GERVASIO RÔXO GUIMARÃES

Matrícula/SIAPE: 1547789

Integrante Técnico

Documento assinado eletronicamente

CRISTIANO JORGE POUBEL DE CASTRO

Matrícula/SIAPE: 1243346

Integrante Requisitante

Documento assinado eletronicamente

SILVIO CÉSAR DA SILVA LIMA

Matrícula/SIAPE: 2475974

Integrante Requisitante



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Jorge Poubel de Castro, Analista em Tecnologia da Informação**, em 24/07/2020, às 13:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gervásio Rôxo Guimarães, Administrador(a)**, em 24/07/2020, às 13:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Silvio Cesar da Silva Lima, Coordenador(a)-Geral**, em 24/07/2020, às 16:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.fazenda.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **7524633** e o código CRC **B0B0A353**.