

Estudo Técnico Preliminar 18/2021

1. Informações Básicas

Número do processo: 21000.007978/2021-13

2. Termos e Definições Utilizadas

2.1. Considerando a necessidade de definir um vocabulário comum entendimento do objeto desta contratação, descreve-se a seguir o significado dos termos técnicos utilizados neste Estudo Técnico e Termo de Referência.

2.1.1. **Computação em nuvem:** é um modelo para permitir que o provisionamento de recursos e serviços possa ser realizados de qualquer lugar e a qualquer momento, de maneira conveniente, com acesso através de rede a recursos computacionais configuráveis (ex.: redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e devolvidos com o mínimo de esforço em gerenciamento ou interatividade com o provedor de serviços.

2.1.2 Características essenciais de computação em nuvem:

1. **Autosserviço sob demanda** - O cliente pode unilateralmente provisionar a capacidade computacional necessária, como servidores e redes de armazenamento, de maneira automática, sem precisar de interação humana com cada provedor de serviços em nuvem;
2. **Ampla acesso pela rede** - Os recursos computacionais estão disponíveis através da rede e acessados por meio de mecanismos padrões que promovem o uso heterogêneo de plataformas clientes (ex.: smartphones, tablets, notebooks, , estações de trabalho);
3. **Grupo de recursos** - Os recursos do provedor de serviços em nuvem são agrupados para servir múltiplos clientes usando o modelo multi-tenant, com diferentes recursos físicos e virtuais, dinamicamente alocados e realocados conforme demanda. Exemplos de recursos incluem armazenamento, processamento, memória, e largura de banda de rede;
4. **Rápida Elasticidade** - As capacidades podem ser elasticamente aumentadas ou diminuídas de acordo com a demanda atual e o perfil de uso das aplicações. Essas alterações podem ser realizadas a qualquer momento, possibilitando otimização do uso de recursos e consequente economia de valores; e
5. **Serviço mensurado** - Os sistemas em nuvem automaticamente controlam e otimizam o uso de recursos, levando em consideração capacidades de monitoramento em um nível apropriado para o tipo de serviço (ex.: armazenamento, processamento, largura de banda, e usuários ativos por contas.). O uso de recursos pode ser monitorado, controlado e reportado, provendo transparência tanto para o provedor quanto para o consumidor do serviço utilizado.

2.1.3. **Modelo de Serviços em nuvem IaaS** - (Infrastructure as a Service - Infraestrutura como Serviço): Capacidade fornecida ao cliente para provisionar processamento, armazenamento, comunicação de rede e outros recursos de computação fundamentais nos quais o cliente pode instalar e executar softwares em geral, incluindo sistemas operacionais e aplicativos. O cliente não gerencia nem controla a infraestrutura na nuvem subjacente, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento e aplicativos instalados, e possivelmente um controle limitado de alguns componentes de rede.

2.1.4. **Modelo de Serviços em nuvem PaaS** - (Platform as a Service – Plataforma como Serviço): capacidade fornecida ao cliente para provisionar na infraestrutura de nuvem aplicações adquiridas ou criadas para o cliente, desenvolvidas com linguagens de programação, bibliotecas, serviços e ferramentas suportados pelo provedor de serviços em nuvem. O cliente não gerencia nem controla a infraestrutura na nuvem subjacente incluindo rede, servidores, sistema operacional ou armazenamento, mas tem controle sobre as aplicações instaladas e possivelmente sobre as configurações do ambiente de hospedagem de aplicações.

2.1.5. Modelo de Serviços em nuvem SaaS - (Software as a Service – Software com o Serviço): capacidade de fornecer uma solução de software completa que pode ser contratada de um provedor de serviço de nuvem. Toda a infraestrutura subjacente, middleware , software de aplicativo e dados de aplicativo ficam no datacenter do provedor de serviços. O provedor de serviço gerencia hardware, software, garante a disponibilidade e a segurança do aplicativo e de seus dados.

2.1.6. Provedor de Serviços em Nuvem: Empresa que possui infraestrutura de tecnologia da informação (TI) destinada ao fornecimento de infraestrutura, plataformas e aplicativos baseados em computação em nuvem.

2.1.7. Integrador de Serviços de Nuvem: Parceiro de Serviço de Nuvem (Cloud Broker) que oferece serviços profissionais e gerenciados relacionados a operações de infraestrutura de um ou mais provedores de nuvem pública. O integrador deve ser capaz de oferecer três pilares de recursos: uma plataforma de gerenciamento de recursos de nuvem (Cloud Management Platform - CMP), serviços profissionais de gerenciamento, operação, implementação e consultoria contínua sobre os serviços gerenciados.

2.1.8. Nuvem pública: Infraestrutura de computação em nuvem pertencente a um provedor de serviços em nuvem e gerenciada por ele. Os recursos computacionais são baseados em virtualização, agrupados e compartilhados entre clientes, e acessados via Internet ou uma conexão de rede dedicada. O uso dos recursos é monitorado e pago conforme o uso.

2.1.9. Datacenter: Instalação construída com o objetivo de alojar recursos em nuvem, como servidores e outros equipamentos baseados no modelo “como Serviço - as a Service ”. Um datacenter é uma infraestrutura que centraliza as operações e os equipamentos de TI de um provedor de serviços em nuvem e onde ele armazena e gerencia os dados de seus clientes.

2.1.10. Solução de Tecnologia da Informação: Conjunto de bens e/ou serviços de TI e automação que se integram para o alcance dos resultados pretendidos com a contratação. Fazem parte da Solução: os recursos de computação em nuvem, a plataforma de gestão de nuvem, os serviços de gerenciamento, migração e treinamento.

2.1.11. Serviços de computação em nuvem: Serviços de infraestrutura como serviço (IaaS) e plataforma como serviço (PaaS) fornecidos pelo provedor que integram a solução, conforme descrito neste ETP.

2.1.12. Serviço na modalidade por reserva de recurso: Serviços reservados previamente por um período de um ano e com faturamento mensal.

2.1.13. Serviço na modalidade por demanda: Serviços alocados por demanda, sem um período predeterminado de alocação dos recursos e com faturamento periódico, de acordo com a Ordem de Serviço.

2.1.14. Máquina virtual: Ambiente computacional implementado em uma máquina física, a partir de tecnologias de virtualização. Este ambiente possui, minimamente, seu próprio processador, memória RAM e interface de rede, podendo a ele serem agregados outros componentes como, por exemplo, volumes de armazenamento (storage).

2.1.15. Máquina virtual de uso genérico: são as máquinas virtuais utilizadas para propósito geral, com cargas de trabalho comuns que requerem equilíbrio entre processamento e memória.

2.1.16. Instância de Computação: Corresponde a um componente de computação em nuvem composto de máquina virtual e serviços agregados, como exemplo, armazenamento, componentes de rede e demais serviços que mantenham essa máquina virtual em operação.

2.1.17. Instância de Banco de Dados: corresponde a um ambiente de banco de dados isolado e independente. Uma instância de banco de dados pode conter várias bases de dados de um mesmo tipo criadas pelo usuário. É possível acessar a instância de banco de dados usando as mesmas ferramentas e os mesmos aplicativos.

2.1.18. **Carga de trabalho (Workload):** Conjunto de recursos que compõem uma arquitetura técnica destinada a suportar um ou mais serviços de TI. As cargas de trabalho podem requerer uma ou mais instâncias e recursos de computação para agregar valor ao negócio por meio de serviços de TI.

2.1.19. **Região:** Agrupamentos de localizações geográficas específicas em que os recursos computacionais se encontram hospedados. Considera-se para efeito deste ETP que o território brasileiro está localizado em uma única região.

2.1.20. **Zona:** Locais isolados dentro de cada região dos quais os serviços de nuvem pública se originam e operam.

2.1.21. **Multi-nuvem:** Uma estratégia de utilização dos serviços de computação em nuvem por meio de dois ou mais provedores de nuvem pública.

2.1.22. **Metadado:** Dados estruturados que descrevem e permitem encontrar, gerenciar, compreender e/ou preservar documentos arquivísticos ao longo do tempo.

2.1.23. **Marketplace:** Loja online operada por um provedor de nuvem que oferece acesso a aplicativos de software e serviços que são desenvolvidos, se integram ou complementam as soluções disponibilizadas pelo provedor de nuvem.

3. Descrição da necessidade

3.1. O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda (14343844), bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

3.2. O objeto do estudo é a contratação de empresa especializada para prestação de serviços gerenciados de computação em nuvem, sob o modelo de cloud broker (integrador) de multinuvem, que inclui a concepção, projeto, provisionamento, configuração, migração, suporte, manutenção e gestão de topologias de serviços em dois ou mais provedores de nuvem pública.

3.3. A transformação digital no agronegócio brasileiro e mundial já é uma realidade. Claro que existem grandes desafios a serem enfrentados, mas há um oceano de oportunidades para todos os atores das cadeias produtivas agropecuárias. Como exemplo, mais de 90% dos produtores brasileiros têm celulares, e desses 68% são smartphones, temos nesse horizonte a oportunidade de alavancar inovação digital na agricultura! Sem contar nas áreas agrícolas, na cadeia de insumos, nos sistemas de produção, nos segmentos pós-porteira e na conexão com a sociedade, é um mundo a ser desbravado pela frente.

3.4. Diante deste horizonte, a Ministra de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Portaria n.º 162 de 13 de maio de 2020 que instituiu o Grupo de Trabalho - GT com a finalidade de estudar e propor a unificação de centros de processamento de dados dos órgãos e entidades do MAPA e a reorganização da coleta de dados e informações cadastrais de produtores, possuidores de imóveis rurais e de estabelecimentos agropecuários. A integração das estruturas, plataformas, bases de dados, e serviços digitais é um grande passo para a transformação digital do MAPA, suas estruturas administrativas diretas e vinculadas. Com consequentes ganhos para a agropecuária nacional e a sociedade em geral.

4. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Diretor de Programa da Secretaria-Executiva	Vitor Hugo Vieira Lopes

5. Descrição dos Requisitos da Contratação

5.1 Identificação das necessidades de negócio	
Adoção de uma estratégia híbrida de utilização de recursos em nuvem	Segundo estudo do Gartner, Magic Quadrant for Public Cloud Infrastructure Professional and Managed Services, Worldwide (2019), a infraestrutura de nuvem pública como serviço (IaaS) fornece recursos de computação, armazenamento e rede de maneira altamente automatizada e de autoatendimento. Os principais fornecedores de IaaS de nuvem pública também oferecem recursos de plataforma como serviço (PaaS) e outros serviços de infraestrutura de software em nuvem como parte de uma oferta integrada de IaaS + PaaS. No entanto, esses serviços não eliminam a necessidade de gerenciamento de operações de TI. Em outro estudo “7 Elements for Creating a Pragmatic Enterprise Cloud Strategy ” publicado pelo Gartner em 2019, verifica-se que apesar da crescente popularidade dos serviços em nuvem, as empresas continuam lutando para criar e implementar uma estratégia abrangente de nuvem. Além disso, Segundo estudo “ Magic Quadrant for Data Center Outsourcing and Hybrid Infrastructure Managed Services , North America”, publicado pelo Gartner em 2019, pode-se afirmar que o papel da organização de TI está mudando para se concentrar na transformação dos negócios (principalmente na transformação digital) e no rápido desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos digitais. Assim, este estudo revela que a maioria das empresas está tendo problemas para passar da experimentação para a inovação sustentada. Muito poucos começaram a colher resultados de seus esforços e, como tal, existe uma barreira entre iniciar e escalar negócios digitais. Parte desse desafio é a falta de uma plataforma digital corporativa para sustentar a transformação digital e os novos produtos. Nesse contexto, esse estudo afirma que a migração para a nuvem aumentou a propensão a terceirizar serviços de infraestrutura e operacionais (uma média de mais de 45% das cargas de trabalho já foram movidas para a nuvem pública e privada). Além disso, como 70% dos componentes digitais críticos são adquiridos externamente as organizações estão começando a se desfazer de infraestruturas internas e a migrar para infraestruturas híbridas externalizadas baseadas em ecossistemas, abrangendo legado, nuvem pública e privada, arquiteturas de IoT e seu ecossistema parceiro. Verifica-se que há um movimento entre CIOs mundiais em reequilibrar seus portfólios com investimentos acumulados em BI / analytics , nuvem, digitalização e segurança cibernética, além de reduzir os investimentos em infraestrutura e data center em mais de 30%, em alguns casos. Percebe-se que a nuvem já é um facilitador essencial para iniciativas de negócios digitais e a plataforma digital. Esse estudo também indica que 38% de sua carga de trabalho agora estão na nuvem híbrida: 22% na nuvem privada e 16% na nuvem pública. Isso significará maior dependência das iniciativas de gerenciamento de infraestrutura em nuvem híbrida.
	No âmbito do governo federal, um dos objetivos a serem alcançados, por meio da Estratégia de Governo Digital (EGD 2020) constante do Decreto n.º 10.332, de 28 de

Contratação de serviços de brokerage de nuvem	abril de 2020 é adotar tecnologia de processos e serviços governamentais em nuvem como parte da estrutura tecnológica dos serviços e setores da administração pública federal. Nesse contexto, as ações de governo no tocante à adoção do modelo de computação em nuvem requer direcionadores estratégicos para guiar os processos de compras. Considerando o objetivo previsto na iniciativa n.º 16.5 da EGD 2020 (Migração de serviços de, pelo menos, trinta órgãos para a nuvem, até 2022) a estratégia geral para adoção do modelo de nuvem nas operações de TIC baseia-se em um processo de amadurecimento em etapas. Um dos principais desafios na implantação de uma estratégia abrangente de uso da nuvem é a falta de entendimento profundo das características de custo e do modelo de responsabilidade compartilhada da nuvem torna o planejamento de adoção mais desafiador. Diante desses obstáculos, o Gartner afirma que até 2024, mais de 50% das ofertas de serviços em nuvem incluirão serviços de desenvolvimento de aplicativos e serviços profissionais e gerenciados de infraestrutura em nuvem, acima dos 10% em 2019. Tal previsão não só reforça a necessidade de modelo de suporte a operação por meio de um agente especializado (broker) como também induz ao aumento do protagonismo desse agente como elemento integrador e responsável por assegurar o sucesso da jornada para o ambiente em nuvem.
Adoção de um modelo de serviço gerenciado compatível com diferentes realidades de necessidade.	De acordo com estudo publicado pela Forrester, Make Transformation Real With Technology-Driven Innovation, publicado em 2019, no universo de 125 corporações, 88% delas estão adotando uma abordagem híbrida de TI e 89% reconhecem que a adoção inclui uma estratégia dedicada de nuvem híbrida. No entanto, essa pesquisa também destaca algumas das dificuldades que as organizações enfrentam. Muitos entrevistados preferem não migrar cargas de trabalho financeiras e contábeis, preferindo migrar apenas algumas cargas de trabalho. As barreiras à migração incluem segurança (65%), custos substanciais (56%), localização e retenção de talentos qualificados (53%), dificuldade de integração com outras plataformas e aplicativos (29%), longos ciclos de implantação (29%) e dificuldade de integrar novos desenvolvedores (26%). Visando atender a necessidade do MAPA, os serviços de computação em nuvem deverão ser prestados de modo parcialmente ou totalmente gerenciados.
Deverão ser ofertadas diferentes capacidades de computação em nuvem com vistas a assegurar a ampliação do uso de Serviços de computação em nuvem pelo MAPA;	Diante da diversidade de entidades que registraram demanda por serviços de computação em nuvem para 2020, faz necessário a modelagem de uma oferta de serviços de computação diversificada seja em termos de capacidade computacional como também de recursos e funcionalidades em diferentes formatos de serviços.
A solução deverá intermediar e agregar valor a todos os serviços de computação em nuvem prestados pelo provedor de nuvem, incluindo a prestação	Segundo o estudo Why Organizations Choose a Multicloud Strategy, conduzido pelo Gartner em 2019, a adoção de uma estratégia multiprovedor em geral está calcada em três direcionadores de decisão: • A necessidade de aumentar a agilidade e de evitar ou minimizar o risco de Lock-in de um provedor. • A capacidade de aplicações modernas poderem abranger vários provedores de nuvem ou consumir serviços de múltiplas nuvens usufruindo de vantagens técnicas de diferentes origens.

de suporte técnico, orientação técnica especializada, além dos serviços específicos de gerenciamento total e migração.	• Necessidade de se padronizar políticas, procedimentos e processos e compartilhar algumas ferramentas, tais como aquelas que permitem a governança e otimização de custos em vários provedores de nuvem. Para assegurar o alcance desses direcionadores, o provimento dos serviços de acesso aos recursos de computação em nuvem em multiprovedor requer a intermediação de um agente que possua capacidades de entregas em diferentes provedores. Estas capacidades não existem em grande parte dos órgãos que registraram demanda, sendo mais um elemento que reforça a necessidade a utilização dos serviços de broker para se assegurar o alcance dos benefícios da utilização de multiprovedores.
Os recursos deverão assegurar alta disponibilidade, segurança e um controle aprimorado de custos por meio de simulações e estabelecimento automático de limitadores de gastos	Apesar de haver disposição em norma acerca do tipo de informação que é passível ou não de estar hospedada em ambiente de computação em nuvem. Tais ambientes devem possuir o mesmo rigor em termos de níveis de serviços e qualidade que um ambiente on-premises. A utilização de recursos em computação somente faz sentido se os provedores assegurarem alta disponibilidade, segurança e controles que garantam um ambiente equivalente ou superior tecnicamente ao ambiente on-premises. Além dos aspectos técnicos, o modelo praticado no universo cloud baseado estritamente no pagamento pelo consumo dos recursos requer mecanismos específicos que permita maior controle e gestão de custos ao da execução contratual, com vistas a mitigar o risco de exaurimento do saldo contratual ou exposição a gastos superiores ao necessário. Uma abordagem baseada na otimização de recursos é fundamental para garantir o sucesso do projeto. Sabe-se que a mudança para um modelo pay-as-you-go requer uma mudança no fluxo de trabalho, na abordagem de dimensionamento e utilização dos recursos, como também no modo de planejamento e utilização dos recursos de infraestrutura. Nesse sentido, é fundamental que a oferta de recursos de computação em nuvem seja acompanhada de mecanismos que possibilitem o controle e gestão de custos com vistas a evitar uma das principais armadilhas desse modelo relacionada a insuficiência de saldo devido a utilização inapropriada dos recursos.
A Solução deverá prover serviços de gerenciamento, migração e suporte prestados por profissionais especializados, topologia automatizada e processos eficientes	Segundo o estudo 4 Trends Impacting Cloud Adoption in 2020, publicado pelo Gartner, prevê-se que até 2022, as habilidades insuficientes de IaaS em nuvem atrasarão metade da migração das organizações de TI corporativas para a nuvem em dois anos ou mais. Nesse contexto, faz-se necessário dotar a oferta de serviços de computação em nuvem de mecanismos que assegurem a transição rápida e segura para a nuvem daquelas cargas de trabalho adequadas ao ambiente de nuvem.

5.2. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES TECNOLÓGICAS

5.2.1 As necessidades tecnológicas, também chamadas de requisitos da solução de tecnologia, descrevem as características de uma solução que atendem aos requisitos do negócio, conforme descrito abaixo:

I - 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,

II - 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

III - 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.

5.2.2. Nesse contexto, a presente seção descreve os requisitos tecnológicos agrupados por dimensão técnica acompanhados dos respectivos estudos e fundamentos técnicos.

5.3. DO MODELO DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE NUVEM

5.3.1 Modelo de prestação dos serviços segue o modelo arquitetural de referência proposto pelo NIST (National Institute of Standards and Technology) e citado na ISO 17.799:2005, conforme figura a seguir.

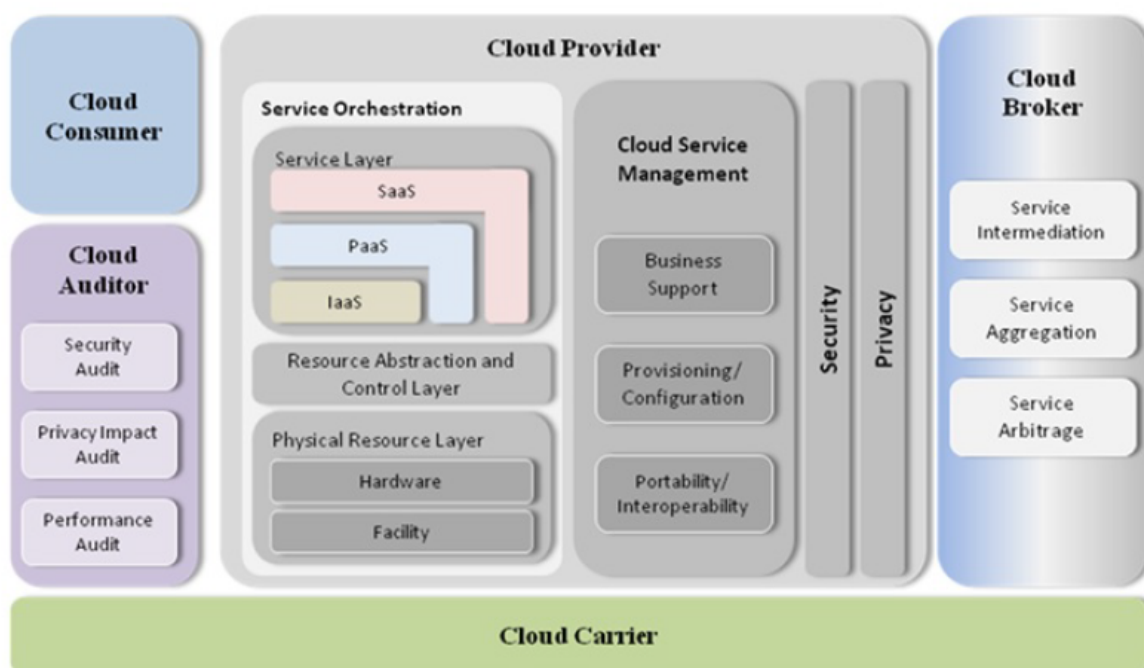


Figura 1 - Arquitetura de Referência para Computação em Nuvem

Fonte: The Cloud Computing Conceptual Reference Model - NIST

5.3.2. Modelo de prestação de serviços requer a contratação de um broker (integrador) que auxiliará na prestação dos serviços providos pelo provedor de nuvem. Segundo estudo realizado pela organização Open Data Center Alliance (ODCA), Usage Model: Cloud Service Brokering Ver. 1.0 (2014), à medida que a computação em nuvem se torna um aspecto cada vez mais importante das operações de TI corporativas, as complexidades de obter segurança, eficiência e os serviços de nuvem econômicos deram origem a uma nova entidade: o Broker de serviços em nuvem.

5.3.2. Esses serviços intermediários — posicionados entre o consumidor de nuvem e um ou mais provedores de nuvem — podem ajudar às entidades a alcançar seus objetivos de computação que implica na obtenção de serviços de TI sob demanda, provisionada remotamente por terceiros, dimensionada precisamente para atender às demandas do negócio em tempo real, e com benefícios de custo derivados de níveis críticos de processamento de massa, operados por especialistas em suas áreas, com custos de desenvolvimento compartilhados.

5.3.3. Há diversas abordagens para tratar o uso de serviços em nuvem como parte das operações de TI. A seguir são apresentados alguns modelos descritos pela ODCA

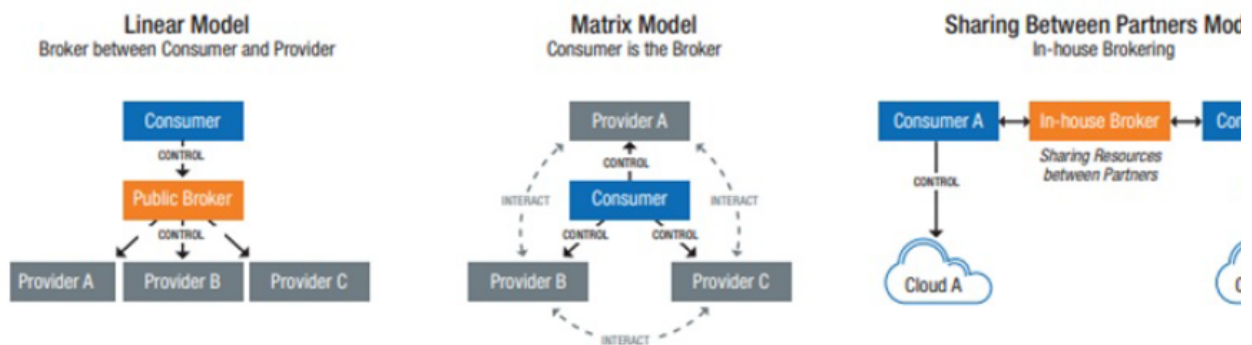


Figura 2 – Modelos de serviços de Nuvem (Fonte: ODCA,2014)

a) MODELO LINEAR

Modelo chamado de linear é o mais utilizado ao contratar um provedor de nuvem. Nesse modelo, o consumidor em nuvem é capaz de gerenciar as operações do ciclo de vida dos serviços em nuvem — desde o provedor de nuvem até o corretor de nuvem, conforme apresentado a seguir.

O cloud broker - atua como intermediário entre o consumidor de nuvem e o provedor de nuvem e garante esse acesso ao provedor de nuvem pode ser alcançado através apenas do corretor de nuvem. O corretor de nuvem também pode criar uma camada adicional de abstração que esconde o provedor de nuvem subjacente do consumidor de nuvem. Nesse caso, o consumidor em nuvem pode desconhecer a fonte do serviço em nuvem.

As vantagens desse modelo são:

- Fornece uma única visão de interface para consumir e gerenciar serviços de nuvem. Estes poderiam ser serviços prestados por pessoas físicas provedores ou uma combinação de serviços de vários provedores.
- Permite que o consumidor selecione a partir de uma lista de provedores que oferecem serviços. Alternativamente, o corretor pode gerenciar a tomada de decisão em nome do consumidor com base nas exigências do consumidor para o serviço.
- Usa um modelo comum de preços e faturamento para todos os provedores. Conta com um catálogo unificado de serviços de diferentes provedores com vários planos de faturamento e preços para atender a vários serviços de provedores.
- Oferece uma camada de integração comum para gerenciar interfaces diferentes de provedores de nuvem — diretamente ou através de uma empresa de terceiros
- Fornece uma camada de governança para o consumo de serviços em nuvem.

Segundo a OCDA, o modelo linear funciona bem para grandes empresas que buscam maior controle no uso dos recursos.

Nesse modelo o acesso ao provedor é restrito em vários níveis por meio da interface do broker.

Essa camada de abstração é útil para estabelecer métricas comuns a diferentes tipos de provedores, além de permitir o desenvolvimento de controles mais apurados relacionados a gestão de custos.

b) MODELO MATRICIAL

O segundo modelo chamado matriz implica em um consumidor de nuvem realizar todas as funções de um broker de nuvem. O consumidor de nuvem estabelece as interfaces diretamente com o(s) provedor de nuvem.

Nesse modelo, para simplificar a implantação de aplicativos em várias nuvens, o consumidor deve utilizar uma camada de orquestração. Esta camada pode apresentar uma API que alinhando solicitações de negócios aos aplicativos poderá usar dados e infraestrutura, traduzindo e transmitindo solicitações para diferentes APIs de nuvem externa.

O modelo matriz pressupõe que o consumidor possua expertise técnica no uso de diferentes provedores, bem como possua uma ferramenta de orquestração apropriada que permita acrescentar provedores sem que haja impacto na API.

Esse modelo, também, pode ser relevante em um cenário de "cloudbursting", no qual uma empresa tem múltiplas nuvens internas (privadas) e precisa acessar uma ou duas nuvens públicas para lidar com picos inesperados no trânsito. Nos casos em que uma empresa tem múltiplas nuvens privadas e opera sob o modelo de intermediação matricial, as nuvens privadas podem ser bem acopladas por meio da orquestração. Por exemplo, ID's individuais de usuário poderiam funcionar em todas as nuvens internas, implicando as nuvens neste modelo provavelmente operariam dentro de domínios de segurança único.

c) MODELO COMPARTILHADO

O terceiro modelo chamado de compartilhado permite que parceiros de negócios compartilhem recursos em nuvem para o benefício mútuo de cada organização. Cada parceiro disponibiliza um pool de recursos para uso de uma ou mais organizações. Os casos de uso para este modelo incluem o desenvolvimento conjunto entre parceiros e a integração da cadeia de suprimentos entre cliente e fornecedor.

O broker nesse modelo gerencia o acesso aos recursos, prestando especial atenção à origem do solicitante. O acoplamento entre as nuvens normalmente será apartado, com base na relação entre as organizações que compartilham recursos.

Nota-se que os modelos apresentados se situam em um contexto de multi-nuvem (multi-cloud), ou seja, o broker intermedia o serviço de diferentes provedores. De fato, a essência da modelagem com utilização de um broker é trabalhar com diferentes provedores, conforme explica estudo do Gartner sobre as atribuições do broker: Three Types of Cloud Brokerage Will Enhance Cloud Services (2019).

Nesse estudo, o broker possui três dimensões de atuação:

- Intermediação de serviços em nuvem. Um broker de intermediação fornece serviços de valor agregado em cima de plataformas em nuvem existentes, como identidade ou recursos de gerenciamento de acesso.
- Agregação. Um broker de agregação fornece a "cola" para reunir vários serviços e garantir a interoperabilidade e segurança de dados entre sistemas.
- Arbitragem de serviços em nuvem. Uma arbitragem de serviços em nuvem oferece flexibilidade e "escolhas oportunistas" ao possibilitar a extração das vantagens de cada tipo de provedor.

No estudo "Multi-cloud: Why It Matters", publicado pelo Gartner em 2019, identificou-se que a maioria dos adotantes corporativos de serviços em nuvem pública usa vários provedores. Isso é conhecido como computação multi-cloud, um subconjunto do termo mais amplo computação em nuvem híbrida. Nessa pesquisa com usuários de nuvem pública, 81% dos participantes disseram estar trabalhando com dois ou mais fornecedores. O principal argumento utilizado pelas organizações ao adotar uma estratégia de multi-cloud é o desejo de evitar o aprisionamento de fornecedores ou tirar proveito das melhores soluções de diferentes provedores.

Segundo esse trabalho de pesquisa, há três pontos essenciais que devem ser avaliados para se adotar ou não um modelo multi-cloud:

- Fornecimento – a adoção pela multi-cloud pode resultar do desejo da organização em aumentar a agilidade de seu ambiente já em cloud, minimizando o risco de aprisionamento.
- Arquitetura – as características de aplicativos modernos nascidos em ambiente cloud (cloud native softwares) é por si só um incentivador para se trabalhar com multi-cloud.

- Governança – outro fator decisivo para a adoção do modelo multi-cloud é o desejo de se padronizar políticas, procedimentos e processos por meio da unificação do gerenciamento e administração e monitoramento dos recursos com a otimização de custos entre vários provedores de nuvem.

5.4. DAS TENDÊNCIAS A SEREM OBSERVADAS

5.4.1. Uma vez entendido os modelos de fornecimento de computação em nuvem, é importante manter um alinhamento dos principais critérios tecnológicos a serem observados como tendências relacionadas ao mercado de computação em nuvem nos próximos anos.

5.4.2. Nesse sentido, observou-se como referência o estudo “4 Trends Impacting Cloud Adoption in 2020”, publicado pelo Gartner, quatro fatores devem ser observados na adoção de serviços de nuvem com vistas a mitigar os riscos de insucesso na implantação desse modelo, são eles:

- **A OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS:**

Até 2024, quase todos os aplicativos herdados migrados para a infraestrutura de nuvem pública como serviço (IaaS) exigirão otimização para se tornarem mais econômicos.

- **O MULTI-CLOUD**

As estratégias de multi-cloud reduzirão a dependência de fornecedores para dois terços das organizações até 2024. Em outra publicação focada na questão entre um único provedor e a adoção do modelo multi-cloud, Decision Point for Selecting Single or Multi-cloud Workload Deployment Models (Gartner, 2019), afirma-se que o multi-cloud é complexo e não pode ser visto como a solução para todos os problemas. A decisão pelo uso de um modelo multi-cloud requer maturidade da organização no trato e gestão de recursos nuvem além de estar intimamente associada a uma decisão estratégica de ampliação do acesso a funcionalidades e produtos distintos do que relacionada a redução do risco de aprisionamento ou redução de custos. Esta consultoria também afirma que aqueles que buscam adotar uma estratégia multi-cloud buscam reduzir o aprisionamento de fornecedores ou mitigar os riscos de interrupção do serviço. Entretanto, nesse estudo verificou-se que uma estratégia multi-cloud não resolverá automaticamente a portabilidade de aplicativos.

Em outra publicação do Gartner cujo título é “Top 10 cloud myths” aponta-se que normalmente se inicia com um provedor de nuvem, mas posteriormente se acaba se preocupando com a dependência excessiva de um fornecedor e passa-se a considerar o uso de outro provedor para mitigação do risco de lock-in.

Porém, a decisão pela adoção do modelo Multi-cloud não se dá exclusivamente em função do risco do aprisionamento. Se o aprisionamento for identificado como um problema em potencial, será necessário um esforço mais concentrado no tratamento de soluções reais do que apenas adotar um modelo de fornecimento. A definição da estratégia de utilização de serviços em nuvem, em especial escolha do modelo de fornecimento, deve considerar também o custo de oportunidade associado a diversidade de features disponíveis em provedores distintos mais aderentes às diferentes necessidades de negócio, o potencial de redução de custos na adoção de diferentes modelos de BYOL, no potencial de redução do valor unitário dos serviços diante da possibilidade de composição de serviços em diferentes provedores explorando-se as vantagens competitivas e os benefícios para a instituição usuária de cada um dos provedores de nuvem num modelo multi-cloud.

Em análise a outro estudo do Gartner que trata especificamente da questão relacionada à estratégia de fornecimento dos serviços em nuvem (um único provedor ou a adoção do modelo multi-cloud), Decision Point for Selecting Single or Multicloud Workload Deployment Models (Gartner, 2019), apresenta-se aspectos adicionais que devem ser avaliados neste presente estudo técnico em relação à complexidade do modelo Multi-cloud em específico associado a orquestração de serviços e o risco de problemas na execução dos serviços derivados da falta de maturidade da organização no trato e gestão de recursos nuvem.

- **A MIGRAÇÃO:**

Até 2022, as habilidades insuficientes de IaaS na nuvem atrasarão metade da migração das organizações de TI corporativas para a nuvem em dois anos ou mais. As estratégias atuais de migração para a nuvem tendem mais a utilizar o método rehost do que a modernização ou refatoração.

Segundo Gartner, há diversos métodos de migração das cargas de trabalho para nuvem. Há uma relação direta entre o método, custo, risco e impacto no serviço, conforme apresentado a seguir.



Métodos de Migração – Fonte: Gartner, 2019

No entanto, os projetos de rehost não desenvolvem habilidades nativas em nuvem - tão necessárias para os próximos anos. Isso está criando um mercado em que os provedores de serviços não podem treinar e certificar as pessoas com rapidez suficiente para satisfazer a necessidade de profissionais qualificados em nuvem a fim de atender a demandas das organizações interessadas em migrar para nuvem - criação de uma lacuna ou apagão de competência na área.

A migração hoje é um desafio para grande parte das empresas e órgãos que desejam realizar o primeiro movimento para nuvem. Há consultorias especializadas nesse processo, entretanto há escassez de profissionais qualificados. Os integradores apresentam-se como uma opção às consultorias, contudo esse nicho enfrenta problemas similares relacionados à mão de obra qualificada.

Para superar os desafios dessa escassez de força de trabalho, algumas empresas e órgãos que desejam migrar cargas de trabalho para a nuvem optam por trabalhar com provedores de serviços gerenciados que tenham um histórico comprovado de migrações bem-sucedidas no setor de destino. Esses parceiros também devem estar dispostos a quantificar e se comprometer com os custos razoáveis esperados e com as possíveis economias.

Nesse sentido, considera-se para fins de migração de banco de dados a estratégia de refatoração em ambiente de PaaS, como abordagem preferencial a ser adotada. Já no tocante a máquinas virtuais, assume-se uma abordagem inicialmente baseada no modelo rehost. Contudo, compete a cada órgão definir qual abordagem deverá ser adotada frente a respectiva estratégia de uso dos recursos de computação em nuvem. Conforme a sua maturidade na temática e também os seus recursos disponíveis para investir em projetos dessa temática. O que se busca é ofertar uma cardápio de oferta de serviços que atenda à diversas necessidades dos órgãos ou entidades de acordo com a sua evolução na temática e seus recursos disponíveis para utilização nos projetos que envolvam o uso de serviços de computação em nuvem.

- **A ABORDAGEM DISTRIBUÍDA (EDGE-COMPUTING):**

Segundo o Gartner, até 2023 os principais provedores de serviços em nuvem terão uma presença distribuída por meio do conceito de Edge Computing. Muitos provedores de serviços em nuvem já estão investindo em maneiras de disponibilizar seus serviços mais perto dos clientes/usuários que precisam acessá-los.

Tal abordagem, chamada de Edge Computing, é uma tendência do mercado de cloud para os próximos anos e deve ser considerada a médio e longo prazo.

Entretanto, no contexto da presente contratação, não se pode nesse momento incluir tal abordagem como uma possível solução devido a não consolidação do modelo nos cenários de compras nacionais. Entretanto, é importante destacar que quanto maior a maturidade dos consumidores de nuvem na gestão, melhor será a capacidade de utilização de modelos híbridos de computação em nuvem.

5.5 ANÁLISE DE MERCADO

5.5.1. Os estudos técnicos preliminares de compras centralizadas do setor público devem necessariamente observar como o mercado do produto em estudo se comporta e como se dá a distribuição de mercado dentre as empresas que comercializam este 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 melhores condições 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 registrado antes da intervenção da compra centralizada. Nesse sentido, a análise do grau de concentração do mercado do produto em análise, bem como dos insumos necessários visando uma atuação estratégica responsável, em que ações são tomadas na modelagem do processo de compras objetivando assegurar a manutenção da concorrência do setor.

5.5.2. O presente estudo técnico utiliza dois indicadores para avaliar o grau de concentração de mercado relacionado ao objeto da contratação. O primeiro indicador 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, apesar de apresentar uma visão ampla do mercado relacionado ao produto, possui um nível aprimorado de sensibilidade acerca das características de concentração de mercado.

5.5.3. 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 do CR4 é avaliar a distribuição de concentração de mercado nas compras públicas, ou seja, no mercado de vendas ao governos.

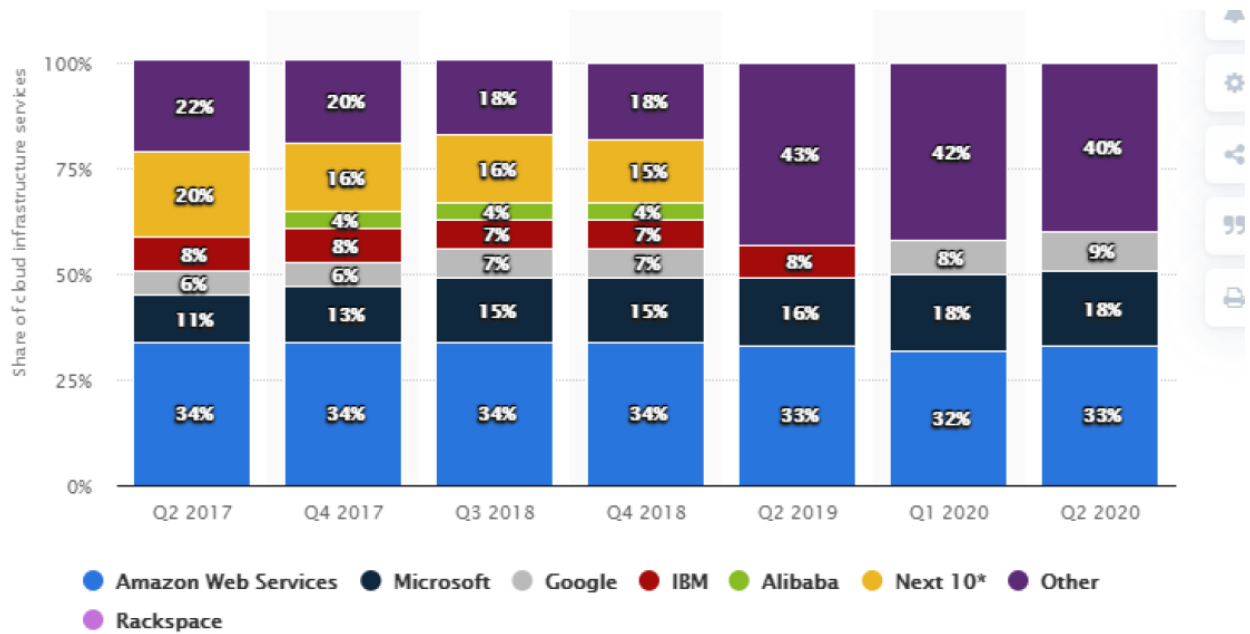
5.5.4. Assim, ambos os índices se complementam ao observar o mercado como um todo por meio do uso do HHI e ao se especializar no mercado de vendas ao governo por meio da aplicação do CR4 sobre o montante empenhado para cada firma em contratos realizados com a administração no ano de 2019.

5.5.5. Antes de iniciarmos a análise da aplicação dos indicadores de concentração de mercado, deve-se entender o funcionamento de cada índice. O HHI é calculado sobre a 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.

5.5.6. O resultado desse cálculo indica se o mercado encontra-se: em uma competição perfeita ($CR4 = 0$), em uma efetiva competição ($0 > CR4 < 40$), em um oligopólio fraco ($40 > CR4 < 60$) ou em um oligopólio acentuado ($CR4 > 60$).

• CÁLCULO DO HHI PARA SOLUÇÕES EM NUVEM.

Segundo a consultoria Statista, a participação do mercado global mantida pelos principais fornecedores de serviços em nuvem (cloud Providers), no tocante a infraestrutura como serviço, apurada em 2019 é representada pelo gráfico a seguir:



© Statista 2020

Uma análise do grau de concentração em nível de cloud provider pode ser representada por meio da tabela a seguir utilizando os dados obtidos no gráfico acima para o ano de 2019.

Provedor	Market Share, 2020	si ^ 2
Amazon	0,33	0,1089
Microsoft Azure	0,18	0,0324
Google Cloud	0,09	0,0081
Outros	0,4	0,16

6. Demais Requisitos

6.1 DEMAIS REQUISITOS NECESSÁRIOS E SUFICIENTES À ESCOLHA DA SOLUÇÃO

6.1.1. 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.

6.2. DOS RECURSOS DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

6.2.1. Considerando os riscos de segurança inerentes ao armazenamento de informações, faz-se necessário que o provedor de nuvem adote altos padrões de segurança. Dentre as normas de segurança da informação existentes no mercado, tem-se:

NORMA	ABRANGÊNCIA	JUSTIFICATIVA

ISO /IEC 27001: 2013	Esta Norma especifica os requisitos para estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão da segurança da informação dentro do contexto da organização. Esta Norma também inclui requisitos para a avaliação e tratamento de riscos de segurança da informação voltados para as necessidades da organização.	A observância a esse normativo se faz necessária para assegurar a segurança da informação associada aos requisitos de documentação, divisões de responsabilidade, disponibilidade, controle de acesso, segurança, auditoria e medidas corretivas e preventivas.
ISO /IEC 27017: 2015	Norma fornece diretrizes para os controles de segurança da informação aplicáveis à prestação e utilização de serviços em nuvem, fornecendo o seguinte: • diretrizes adicionais para implementação de controles relevantes especificados na ISO /IEC 27002; • controles adicionais com diretrizes de implementação que são relacionadas especificamente a serviços em nuvem.	A observância desse normativa busca assegurar a oferta de controles adicionais para lidar com ameaças e riscos de segurança de informações específicos da nuvem.
ISO /IEC 27018: 2014	Esta Norma estabelece objetivos de controle, controles e diretrizes comumente aceitos para implementação de medidas para proteger as Informações de Identificação Pessoal (PII) de acordo com os princípios de privacidade descritos na ISO/IEC 29100, para o ambiente de computação em nuvem pública.	A observância a esse normativo busca assegurar que os consumidores saibam onde os dados deles são armazenados, asseguram também que os dados não serão usados para fins de marketing ou publicidade sem seu consentimento explícito, entre outras garantias relacionadas a proteção individual dos dados.

6.3. DA JURISDIÇÃO DOS DADOS

6.3.1. A NC14 IN01/DSIC/SCS/GSIPR, publicada pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, autoridade para assuntos de segurança da informação para o Executivo Federal e o anexo à Portaria nº 20, de 14 de junho de 2016 da SGD (STI à época de sua publicação), que trata do assunto de computação em nuvem, determinam que os dados e informações de órgão do governo, contratante de serviços em nuvem, residam exclusivamente em território nacional.

6.3.2. Tais recomendações visam não somente a segurança quanto ao sigilo das informações, mas também resguardar a supremacia da legislação brasileira sobre os dados e informações.

6.4. DOS MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

6.4.1. A definição da métrica para a contratação dos serviços de nuvem é a principal atividade para a construção de um modelo estável, previsível e justo no sentido de assegurar incentivos para uma prestação adequada dos serviços por parte da Contratada e incentivos para uma gestão adequada do contrato por parte da Contratante.

6.4.2. A precificação de serviços em computação de nuvem, apresenta em geral cinco modelos de precificação, conforme descrito a seguir:

Por Usuário (Per User)	Em camadas (Tiered)	Baseada em Catálogo (A La carte)	Por Dispositivo (Per device)	Fixo Mensal (Flat Month)
• Baseada em uma taxa fixa por usuário ativo ao mês	• Oferece diferentes camadas ou pacotes de serviços	• Oferece um sistema de consumo sob demanda baseada em catálogo de serviços pré estabelecidos.	• Baseada em uma taxa fixa por dispositivo, instância ou máquina virtual ao mês	• Baseada em uma taxa fixa mensal que cobre todos os serviços estabelecidos.

6.4.3. Diante dos modelos existentes no mercado de oferta dos serviços de computação, bem como os serviços de "cloud brokerage", utilizou-se os seguintes critérios para seleção das métricas de precificação dos serviços:

Objetividade: A definição da métrica deve se basear por elementos objetivamente definidos, evitando-se o uso de elementos que admitem modificação de entendimento baseado em critérios subjetivos não constantes do instrumento convocatório.

Rastreabilidade: A métrica deve possuir lastro em elementos passíveis de identificação cuja execução seja capaz de fornecer insumos para a verificação fática de sua execução, seja em nível de controle primário a cargo da fiscalização da execução do contrato pela contratante, sem em sede de controle interno e externo da administração pública.

Clareza Metodológica da formação do Preço: A metodologia de cálculo adotada para a métrica deve possuir um procedimento claro, com vistas a possibilitar o exame da memória de cálculo que resultou no valor aferido durante a execução do contrato.

6.5. DAS MÉTRICAS ADOTADAS

6.5.1. A seleção das métricas pautam-se pelos requisitos e diretrizes elencados nessa seção além de observarem a jurisprudência recente da Corte de Contas da União, em específico os acórdãos nº3018/2020 - Plenário, nº 3059/2020 - Plenário e Acórdão 2037/2019 - Plenário.

6.5.2. Nesse sentido, adotou-se a métrica de Unidade de serviço de computação em nuvem (USN) para os serviços de computação e métricas específicas lastreadas em elementos associados diretamente a prestação dos serviços, como no caso das instâncias gerenciadas e migradas.

6.5.3. No caso da USN, busca-se estabelecer como método previsível, linear e flexível para obtenção de uma quantidade objetivamente definida a ser cobrada pelos serviços de computação em nuvem. A métrica de USN consiste no estabelecimento de fator de referência específico para cada tipo de serviço de nuvem fornecido (fator da USN), conforme métrica individual associada ao consumo dos recursos ou esforços computacionais.

6.5.4. O broker deverá propor um preço único à métrica USN que será multiplicado pelo valor de referência do serviço e pela quantidade consumida do recurso em determinado período.

6.5.5. O fator da USN que é utilizado neste Termo de Referência é composto pela média aritmética simples dos valores praticados por diferentes provedores.

6.5.6. Essa métrica visa padronizar o peso entre os serviços em termos de custo operacional, logo utilizou-se como referência os valores praticados pelos provedores em dólar na região de hospedagem referente ao Brasil.

6.5.7. Ressalta-se que esse fator (USN) é um valor adimensional que diferencia o peso de um recurso /serviço frente aos demais constantes no catálogo de USN.

6.5.8. Logo, não se deve confundir essa medida de esforço computacional, que representa os recursos envolvidos para a prestação do serviço, com os valores para cada unidade de USN, que será ofertado em reais (R\$) pelo broker ou integrador oportunamente no momento do pregão.

7. Levantamento de Mercado

12.1. Conforme inciso II do art. 11 da IN. 01/2019 SGD/ME, a análise comparativa de soluções deve considerar os aspectos econômicos e qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação, observando as seguintes dimensões:

12.1.1. A disponibilidade de solução similar em outro órgão ou entidade da Administração Pública;

12.1.2. Nos estudos, foram identificadas diferentes abordagens em contratações realizadas por órgãos federais.

Solução	Descrição da Abordagem	Referências
Hospedagem em Datacenter próprio	Investimento e sustentação de Datacenter Próprio	Fundação Oswaldo Cruz (Contrato 00030/2019) TRT 18° Região (Contrato 00028 /2020) TRT 21° Região (Contrato 00004 /2019) Entre outros.
Hospedagem em Datacenter de Empresa Pública	Realização de contratação de empresa pública para hospedagem de dados e sistemas.	Ministério da Economia (Contrato 00003/2019) Anac (Contrato 00001/2019) Comando do Exército (Contrato 00001/2020) Entre outros.
Hospedagem híbrida (Datacenter Próprio + Nuvem Pública)	Realização de contratações de serviços de computação em nuvem e multinuvem e manutenção ou otimização de infraestrutura própria.	Tribunal de Contas da União (Contrato 24/2018) Ministério da Economia (Contrato 00022/2019) Entre outros.

12.2. As alternativas do mercado:

12.2.1 Nos estudos, foram identificados diferentes modelos de fornecimento de infraestrutura de TIC, conforme descritos a seguir:

Solução	Descrição da Abordagem	Referências
ONPREMISSES	Fornecimento de infraestrutura própria do órgão ou cliente.	Mercado de soluções e recursos de Datacenter , Salas Cofre e Salas Seguras, além de equipamentos, serviços e componentes de Datacenter. Esta solução é demandada em geral para cenários em que há necessidade de baixa latência, grandes volumes de processamentos de dados, ou ainda para tratamento de informações classificadas em que a legislação impede o processamento em ambiente externo.

HOSTING EXTERNO/ COLOCATION	Oferta de ambiente externo ao cliente para hospedagem de recursos computacionais, ou ainda recebimento de recursos computacionais do cliente.	Mercado de datacenters externos e empresas públicas. A demanda por este serviço está associada a cenários em que há restrições legais para o tratamento de informações em ambiente de nuvem.
HOSTING GERENCIADO	Fornecimento de recursos totalmente gerenciados em infraestrutura do Cliente.	Alguns provedores de nuvem também ofertam serviços de fornecimento de equipamentos na estrutura do cliente totalmente gerenciados e integrados ao ambiente cloud para situações em que há necessidade de baixa latência e grandes volumes de processamento de dados local.
CLOUD	Contratação de Provedores de Serviços de Computação em nuvem.	Principais Provedores de computação em nuvem. Demanda associada a cargas de trabalho(cenários) em que se necessita de maior elasticidades na alocação de recursos ou em que não haja restrição legal na disponibilização da informação. Nesse modelo, o cliente deve possuir expertise e maturidade na utilização de serviços de nuvem, uma vez que sua equipe técnica irá operar diretamente os recursos no Provedor de Serviços. Em se tratando de multicloud, neste cenário o cliente arcará com toda a responsabilidade pela aquisição ou contratação de ferramentas de orquestração, bem com sua operação.
CLOUD via BROKER	Acesso aos recursos de computação em nuvem via broker, incluindo ou não o gerenciamento dos recursos.	Mercado de brokers e integradores de computação em nuvem. Demanda associada a cargas de trabalho (cenários) em que se necessita de maior elasticidades na alocação de recursos ou em que não haja restrição legal na disponibilização da informação. Nesse modelo, o broker acrescenta valor com expertise na intermediação, arbitragem e agregação dos recursos de computação em nuvem de um ou mais provedores.

8. Descrição da solução como um todo

8.1. A solução mais adequada a ser contratada segundo os estudos, é a utilização de uma solução híbrida. Combinando o melhor das duas modalidades "on-premisse / Cloud ".

8.2. Uma abordagem híbrida (cloud + On-premises) poderá a longo e médio prazo evoluir para se tornar uma solução totalmente baseada em utilização dos recursos de nuvem.

8.3. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo o provimento dos serviços gerenciados de computação em multi-nuvem (integradora), sob demanda, incluindo a concepção, projeto, provisionamento, configuração, migração, suporte, manutenção e gestão de topologias de aplicações de nuvem e a disponibilização continuada de recursos de nuvem pública.

8.4. Tal solução apresenta-se economicamente mais adequada em determinados cenários de cargas de trabalho.

8.5. A demanda inicial do MAPA foi baseada no tamanho da infraestrutura da Sala Cofre (MAPA e SEAD) e sala segura do Serviço Florestal Brasileiro.

8.6. Utilizamos a calculadora versão 2021, disponibilizada pela Central de compras do Ministério da Economia localizada em <https://nuvemgoverno.com.br/> para dimensionar a demanda inicial do MAPA para IaaS, PaaS e SaaS.

9. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

9.1 Valor recorrente durante a prestação do Serviço

Item	Descrição CATSER	CATSER	Unidade	Quantidade USN mês	Quantidade 12 meses	Quantid USN 2 mese
1	Infraestrutura como Serviço - IaaS	26050	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem - USN	113.422,46	1,88	2.722.13
2	Plataforma como Serviço - PaaS	26069	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem - USN	71.044,39	1,51	1.705.06
3	Software como Serviço - SaaS	26077	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem - USN	14.500,00	0,62	348.000
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	27081	Unidade - Instância gerenciada por mês	250	86,70	12.000,

9.2 Valor não recorrente durante a prestação do Serviço - pagamento único

Item	Descrição CATSER	CATSER	Unidade	Quantidade
5	Serviço de Migração de Recursos Computacionais	27081	Unidade - Instância de Computação migrada	200
6	Serviço de Migração de Banco de dados	27081	Unidade - Instância de Banco de Dados migrada	150
7	Treinamento	3840	Unidade - Turma de treinamento	8

10. Estimativa do Valor da Contratação

10.1. A estimativa do valor total para a presente contratação ficou em **R\$ 8.428.230,09 + R\$ 154.050,00** para contratos de 24 meses (todos os itens são sob demanda) , conforme tabela a seguir.

Item	Descrição CATSER	CATSER	Unidade	Quantidade USN mês	Valor USN R\$	Preço Total mês R\$	Quantidade 12 meses R\$	Quantidade 24 meses R\$
1	Infraestrutura como Serviço - IaaS	26050	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem -USN	113.422,46	1,88	213.234,22	2.558.810,70	5.117.621,40
2	Plataforma como Serviço - PaaS	26069	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem -USN	71.044,39	1,51	107.277,03	1.287.324,35	2.574.648,69
3	Software como Serviço - SaaS	26077	Unidade de Serviço de Computação em Nuvem -USN	14.500,00	0,62	8.990,00	107.880,00	215.760,00
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	27081	Unidade - Instância gerenciada por mês	250	86,70	21.675,00	260.100,00	520.200,00
TOTAL				199.216,85		351.176,25	4.214.115,04	8.428.230,09

Item	Descrição CATSER	CATSER	Unidade	Quantidade	Valor R\$	Preço Total R\$
5	Serviço de Migração de Recursos Computacionais	27081	Unidade - Instância de Computação migrada	200	259,00	51.800,00
6	Serviço de Migração de Banco de dados	27081	Unidade - Instância de Banco de Dados migrada	150	255,00	38.250,00
7	Treinamento	3840	Unidade - Turma de treinamento	8	8.000,00	64.000,00
TOTAL				358		154.050,00

11. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

11.1. A adjudicação será global, uma vez que existe alto grau de associação entre os serviços previstos.

11.2. Ao abrir uma Ordem de Serviço (OS), a contratante solicitará determinada solução ou serviço da contratada (integrador ou broker) que precisará fornecer uma combinação de serviços do provedor de nuvem e dos seus próprios funcionários capacitados na plataforma de nuvem do provedor que irá fornecer os recursos.

11.3. Os serviços de Computação em Nuvem, de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem, de Migração de Recursos Computacionais, de Migração de Banco de dados e o Treinamento são dependentes de uma mesma plataforma de gestão, logo devem ser executados por empresa que possui expertise na plataforma do provedor de nuvem que será contratado. Sendo assim o parcelamento desses serviços em itens comprometeria tecnicamente o conjunto da solução por separar serviços com alto grau de interdependência.

11.4. Diante do exposto, o modelo mais adequado de adjudicação para esta contratação é o global por lote com vistas a não comprometer o conjunto da solução e o alcance dos resultados, nos termos da Súmula 247-TCU.

12. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

12.1 CONTRATO 23/2021 - EXTREME DIGITAL CONSULTORIA E REPRESENTAÇÕES LTDA.;

12.2 CONTRATO 07/2021 - EXTREME DIGITAL CONSULTORIA E REPRESENTAÇÕES LT DA.;

12.3 CONTRATO 16/2021 - EXTREME DIGITAL CONSULTORIA E REPRESENTAÇÕES LT DA.

13. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

13.1. A contratação em pauta está alinhada aos seguintes instrumentos de planejamento institucionais:

ALINHAMENTO AOS PLANOS ESTRATÉGICOS 2020 - 2031	
Id	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
OE18	Aperfeiçoar a articulação institucional com ênfase na atuação finalística
N3	Prover alta disponibilidade e performance na rede, aplicações do mapa com qualidade e segurança na infraestrutura e equipamentos digitais que envolvam as operações do MAPA.

ALINHAMENTO AO PDTIC 2020 - 2031	

Id	Ação do PDTIC	Id	Meta do PDTIC associada
A1	[NUVEM AGRO] Prover serviços de computação em nuvem (migrar aplicações, portais, arquivos e novos serviços)	M5	Prover 12 soluções que garantam permanentemente a alta disponibilidade e escalabilidade das Soluções de TIC do MAPA até 2031

ALINHAMENTO AO PAC 2021	
Item	Descrição
951	Serviços de licenciamento de solução em nuvem para integração de bases de dados para o MAPA e unidades descentralizadas (NUVEM AGRO).

14. Análise Comparativa de Custos (TCO)

14.1. 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.

14.2. É importante destacar que o perfil das máquinas de computação (número de máquinas e a quantidade número de núcleos alocados) afeta diretamente a composição de custo final, o que pode alterar a relação de vantagem entre a Solução de Cloud e o custo de implementação em ON-PREMISSAS, dessa forma, simularam-se diferentes distribuições para cada cenário, conforme a seguir e a fim de trazer visões no presente do processo.

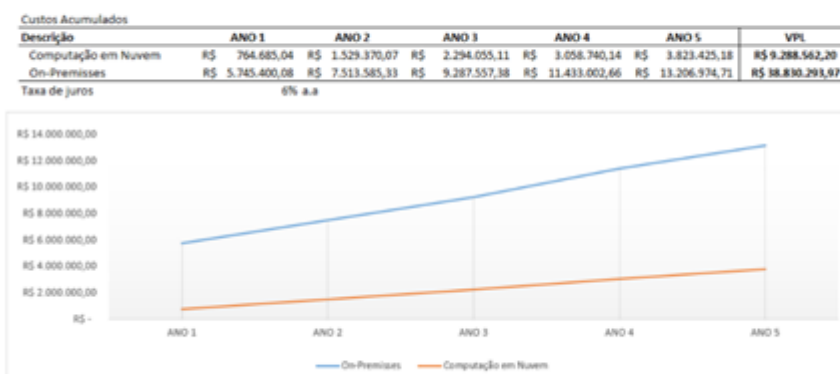
14.3. Em um cenário de Baixa Densidade de uso de recursos, pode-se verificar a seguinte análise de TCO, conforme detalhamento apresentado na seção anterior.

a) Demanda com ênfase em máquinas de baixa capacidade 1 e 2 cores:

a) Demanda com ênfase em máquinas de baixa capacidade 1 e 2 cores

CENÁRIO: Baixa Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 512

Demanda com ênfase em máquinas de baixa capacidade 1 e 2 cores



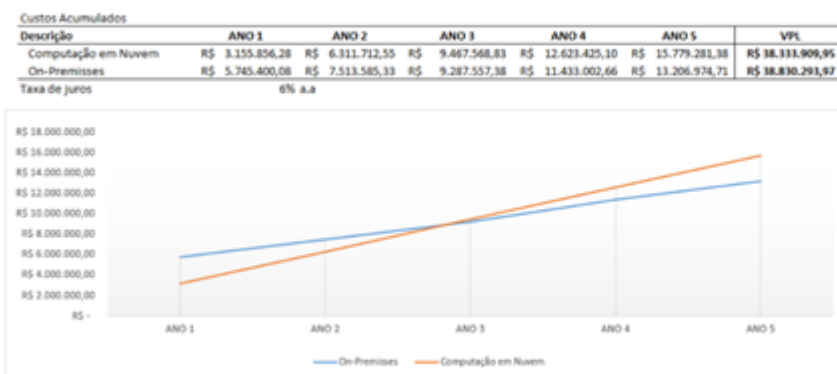
CENÁRIO	
# Cores	512
Perfil de Uso	
Reservado	50%
1 Core	40%
2 Core	10%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	0%
32 Core	0%
Por demanda	50%
1 Core	40%
2 Core	10%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	0%
32 Core	0%

Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hip

b) Demanda diversificada com ênfase em máquinas de 4 e 8 cores:

CENÁRIO: Baixa Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 512

Demanda diversificada com ênfase em máquinas de 4 e 8 cores



CENÁRIO

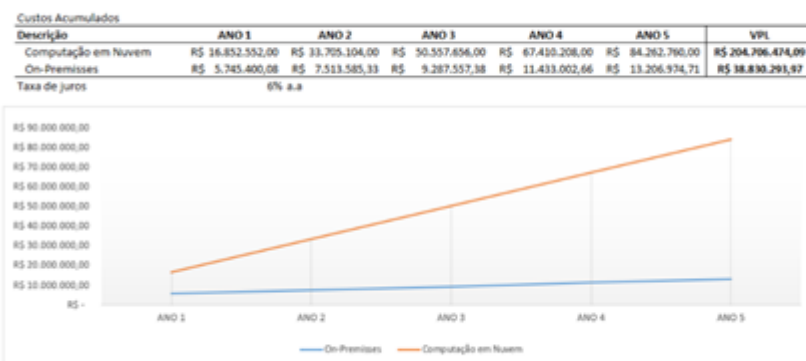
# Cores	512
Perfil de Uso	
Reservado	50%
1 Core	1%
2 Core	3%
4 Core	21%
8 Core	21%
16 Core	3%
32 Core	1%
Por demanda	50%
1 Core	1%
2 Core	3%
4 Core	21%
8 Core	21%
16 Core	3%
32 Core	1%

Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em u

c) Demanda com ênfase em máquinas de alta capacidade 16 e 32 cores:

CENÁRIO: Baixa Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 512

Demanda com ênfase em máquinas de alta capacidade 16 e 32 cores



CENÁRIO

# Cores	512
Perfil de Uso	
Reservado	50%
1 Core	0%
2 Core	0%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	10%
32 Core	40%
Por demanda	50%
1 Core	0%
2 Core	0%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	10%
32 Core	40%

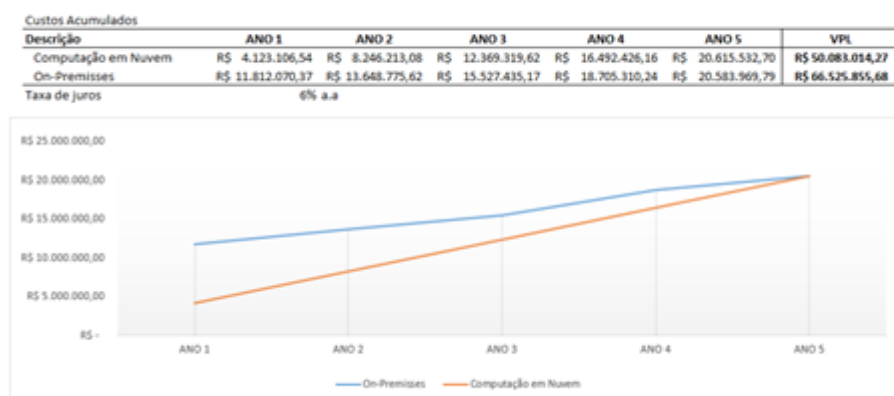
Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário li

14.4. Em um cenário de Alta Densidade de uso de recursos pode-se verificar a seguinte análise de TCO:

a) Demanda com ênfase em máquinas de baixa capacidade 1 e 2 cores

CENÁRIO: Alta Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 3712

Demanda com ênfase em máquinas de baixa capacidade 1 e 2 cores



CENÁRIO

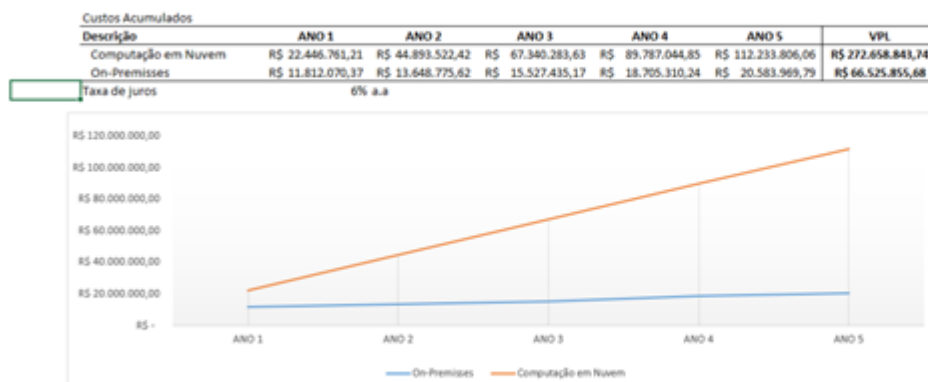
# Cores	3712
Perfil de Uso	
Reservado	50%
1 Core	40%
2 Core	10%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	0%
32 Core	0%
Por demanda	50%
1 Core	40%
2 Core	10%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	0%
32 Core	0%

Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em i

b) Demanda diversificada com ênfase em máquinas de 4 e 8 cores

CENÁRIO: Alta Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 3712

Demanda diversificada com ênfase em máquinas de 4 e 8 cores



CENÁRIO

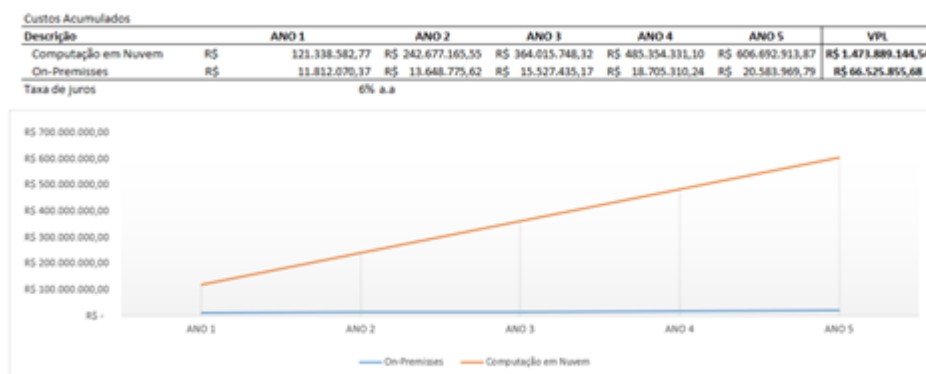
# Cores	3712
Perfil de Uso	
Reservado	50%
1 Core	1%
2 Core	3%
4 Core	21%
8 Core	21%
16 Core	3%
32 Core	1%
Por demanda	50%
1 Core	1%
2 Core	3%
4 Core	21%
8 Core	21%
16 Core	3%
32 Core	1%

Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cen

c) Demanda com ênfase em máquinas de alta capacidade 16 e 32 cores

CENÁRIO: Alta Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 3712

Demanda com ênfase em máquinas de alta capacidade 16 e 32 cores



CENÁRIO

# Cores	3712
Perfil de Uso	
Reservado	0%
1 Core	0%
2 Core	0%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	10%
32 Core	40%
Por demanda	50%
1 Core	0%
2 Core	0%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	10%
32 Core	40%

Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hipot

14.5. Dessa forma, verificou-se que a escolha pela solução dependente das características dos recursos de computação a serem utilizados e das necessidades de negócio.

14.6. No modelo utilizado neste estudo, verificou-se que em ambientes menos densos computacionalmente, a solução de computação em nuvem apresentou melhor resultado em termos financeiros.

14.7. Por outro lado, em ambientes mais densos computacionalmente, a solução de computação em nuvem apresentou maior gasto em relação a solução on-premises com o passar dos anos.

14.8. Além disso, a solução de computação em nuvem apresentou um menor gasto em cenários cujo perfil de servidores possui menor quantidade de núcleos de processamento, ou seja, necessidade de capacidade de processamento menor.

15. Análise Comparativa de Soluções

15.1. Diante da identificação de diferentes modelos de negócio adotados por órgãos públicos e pelo mercado, nesta seção será apresentada uma análise comparativa de soluções que devem ser observadas pelos diferentes órgãos para avaliação da participação na presente contratação.

15.2. Para efeitos de comparação de custos foram adotadas as seguintes soluções:

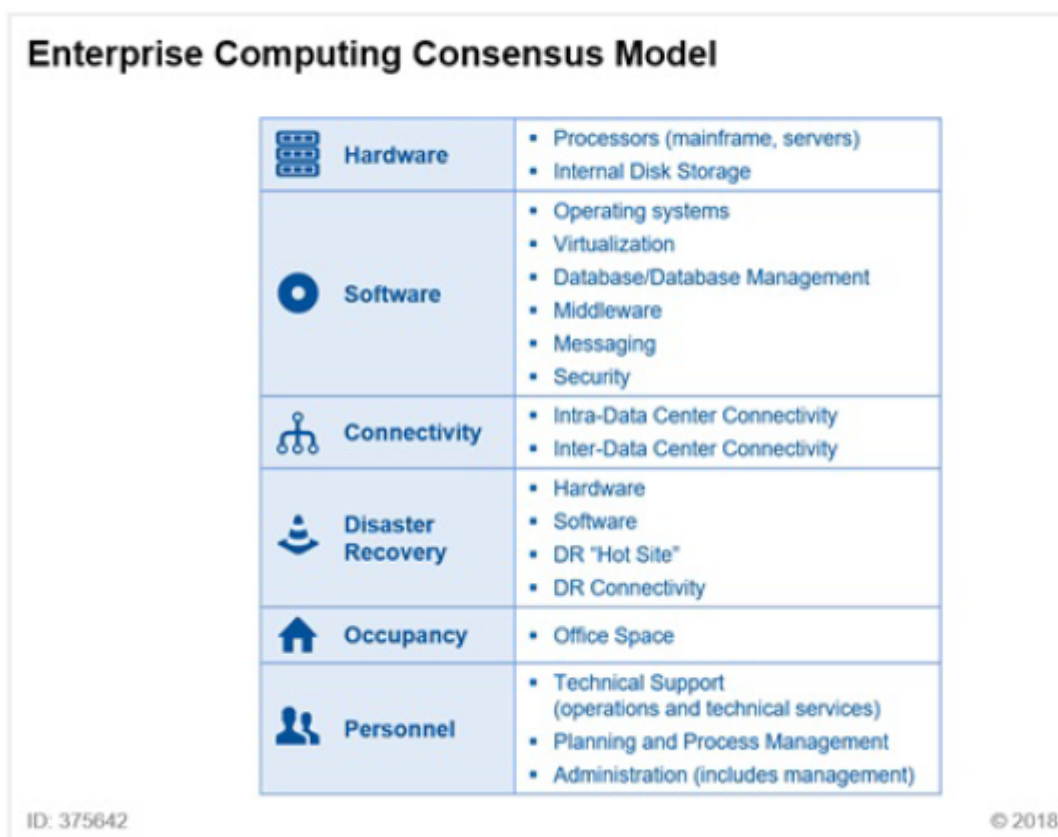
a) SOLUÇÃO 1 – Utilização de Infraestrutura Própria (ON-PREMISES)

Segundo o Gartner, com os métodos de computação mais distribuídos, a exemplo do conceito de Edge-Computing, os data center ainda são comuns, mas estão se tornando menos comuns. O termo continua a ser usado para se referir a área que é responsável por esses sistemas, não importa quão dispersos eles sejam. As tendências do mercado e do setor estão mudando a maneira como as empresas abordam suas estratégias de datacenter.

Vários fatores estão levando as empresas a olhar e rever as estruturas tradicionais de infraestrutura de tecnologia com vistas a racionalizá-las e otimizá-las.

Nesse contexto, para identificação dos elementos de custos associados a manutenção de uma infraestrutura própria de TIC, pode-se utilizar um modelo consensual de computação empresarial, apresentado em estudo específico pela Gartner, renomada consultoria internacional especializada na área de tecnologia da informação e comunicação (TIC), conforme figura a seguir.

Modelo Consensual de Computação Empresarial



Fonte: (Gartner: IT Key Metrics Data 2019: Key Infrastructure Measures: Mainframe Analysis: Current Year, 2018)

A legislação brasileira determina que há tipos de informação que devem ser tratadas somente em ambiente próprio ou mantidos por empresas públicas.

São exemplos desse tipo de restrição, as vedações apresentadas pela Norma Complementar nº 14 da GSI em relação informações sigilosas e classificadas de acordo com a Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011), a seguir:

a) Informação sigilosa: como regra geral, deve ser evitado o tratamento em ambiente de computação em nuvem, conforme disposições a seguir:

I - Informação classificada: é vedado o tratamento em ambiente de computação em nuvem;

II - Conhecimento e informação contida em material de acesso restrito: é vedado o tratamento em ambiente de computação em nuvem;"

Além das restrições legais, deve-se avaliar as características de cada carga de trabalho uma vez que nem todos os aplicativos e ou cargas de trabalho se beneficiam da nuvem em termos econômicos.

Outro aspecto relevante é o risco associado ao período de interrupção (Downtime) da carga de trabalho. Esta característica deve ser considerada no momento de avaliação de cada estratégia.

Existem diversos métodos de mapeamento de custos em data centers.

Contudo neste documento optou-se pelo modelo simplificado apresentado pelo Uptime Institute, por meio do estudo "A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers".

Dessa forma levantou-se a seguinte estrutura de custos em dois cenários hipotéticos:

a) **De Baixa densidade** de recursos de computação, com 8 servidores de 64 núcleos cada, distribuídos em 10 rack contendo os demais elementos de centro de rede tais como Switches, Storages, Backups, dispositivos de segurança, entre outros.

b) **De Alta densidade** de recursos de computação, com 58 servidores de 64 núcleos cada, distribuídos em 20 rack contendo os demais elementos de centro de rede tais como Switches, Storages, Backups, dispositivos de segurança, entre outros.

Para o primeiro Cenário (**Baixa Densidade**), obteve-se o seguinte resultado.

CONSUMO DE ENERGIA							Memória de Cálculo
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	
A	Qtd. Racks	7	1	1	1	10	
B	% de distribuição por tipo de Recurso	70%	10%	10%	10%	100%	Fonte: Uptime Institute
C	U por Rack	42	42	42	42	-	Padrão rack full
D	% de utilização	3%	30%	30%	76%	-	Fonte: Uptime Institute
E	Qtd. U alocados	8	12	12	31	63	$E = A \times C \times D$
F	Consumo p/ U alocado (W)	385	200	50	150	200	Fonte: Uptime Institute
G	Consumo p/ Rack (kW/Rack)	0,07	0,05	0,01	0,11	-	$G = (F \times E) / 1000 / C$
H	Consumo da Carga de TI (kW)	0,49	0,05	0,01	0,11	0,66	$H = G \times A$
I	Consumo Carga UPS (kW)	0,49	0,05	0,01	0,11	0,66	$I = H$
J	Consumo Refrigeração (kW)	0,31	0,03	0	0,07	0,42	Fonte: Uptime Institute : $J = 65\% \times H$
K	Perdas de energia (kW)	0,17	0,01	0	0,03	0,23	Fonte: Uptime Institute : $K = 35\% \times H$
L	Consumo Total (kW)	0,97	0,09	0,01	0,21	1,31	$L = K + J + I$
M	Consumo Anual (M kWh/ano)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	Fonte: Uptime Institute : $M = (L \times 0,95 \times 8766 \text{ horas/ano}) / 10^6$
N	Custo anual Energia (R\$/ano)	R\$ 5.710,00	R\$ 5.710,00	R\$ 5.710,00	R\$ 5.710,00	R\$ 22.840,00	$N = M \times 0,571$ (ANEEL tarifa verde)
EQUIPAMENTOS DE TI							Memória de Cálculo
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	
O	Custo por U	29.299,00	52.999,50	52.999,50	R\$ 67.348,00	-	PowerEdge R6515, Storage Dell EMC ME4024 (100 TB SSD), Switch: N9K-C9348GC-FXP
P	Custo Total Equipamento	R\$ 234.392,00	R\$ 635.994,00	R\$ 635.994,00	R\$ 2.087.788,00	R\$ 3.594.168,00	
INFRAESTRUTURA ELÉTRICA/ REFRIGERAÇÃO							Memória de Cálculo
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	
Q	Custo Manutenção UPS anual	-	-	-	-	R\$ 7.345,50	Nobreak SMS Trimod HE 20 KVA; Topologia: (UPS) Online Trifásico; Potência: 20 Kva / 20 Kw; Tensão Entrada: 380V~ (3FMT) x2
R	Custo Manutenção Moto Gerador anual	-	-	-	-	R\$ 21.999,75	Custos de Manutenção em 3 anos: GRUPO MOTOR-GERADOR, POTÊNCIA NOMINAL 180 KVA
S	Custo Manutenção Ar Cond. de Precisão anual	-	-	-	-	R\$ 231.000,00	Fonte: Senado Federal
T	Custo Total Manutenção Infraestrutura	-	-	-	-	R\$ 260.345,25	$T = Q + R + S$
SERVIÇOS TÉCNICOS							Memória de Cálculo
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	
U	Operações de TIC	-	-	-	-	R\$ 405.000,00	Fonte: Uptime Institute : Equipe de 3 técnicos
V	Gerenciamento Ambiente Datacenter	-	-	-	-	R\$ 405.000,00	Fonte: Uptime Institute : Equipe de 3 técnicos
W	Manutenção Datacenter	-	-	-	-	R\$ 432.000,00	Fonte: Uptime Institute : Equipe de 4 técnicos
X	Segurança	-	-	-	-	R\$ 243.000,00	Fonte: Uptime Institute : Equipe de 3 seguranças
Y	Custo Total Serviços Técnicos	-	-	-	-	R\$ 1.485.000,00	$Y = U + V + W + X$
LICENCIAMENTO DE SOFTWARE							Memória de Cálculo
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	
Z	Virtualização	R\$ 103.676,72	R\$ 131.692,08	R\$ 131.692,08	-	R\$ 367.060,88	VMWARE vSphere+vRealize
AA	Sistemas Operacionais	R\$ 6.987,85	-	-	-	R\$ 6.987,85	Microsoft® Windows Server DataCenter Core AllLng License/Software Assurance Pack MVL 16Licenses CoreLic
AB	Monitoramento	R\$ 3.211,30	-	-	-	R\$ 3.211,30	Microsoft® SysCtrDataCenterCore AllLng License/Software Assurance Pack MVL 16Licenses CoreLic
AC	Banco de Dados	R\$ 5.786,80	-	-	-	R\$ 5.786,80	Microsoft® SQL Server Standard Edition AllLng
AD	Custo Total Software	-	-	-	-	R\$ 383.046,83	$AD = Z + AA + AB + AC$

Neste cenário obteve-se a seguinte estimativa anual.

CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE						
Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	
Consumo de Energia	R\$ 22.840,00	R\$ 22.840,00	R\$ 22.840,00	R\$ 22.840,00	R\$ 22.840,00	
Equipamentos de TI	R\$ 3.594.168,00	-	-	-	-	
Manut. Infraestrutura Elétrica/Refrigeração	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	
Serviços Técnicos	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	
Softwares	R\$ 383.046,83	-	R\$ 5.786,80	R\$ 377.260,03	R\$ 5.786,80	
Total	R\$ 5.745.400,08	R\$ 1.768.185,25	R\$ 1.773.972,05	R\$ 2.145.445,28	R\$ 1.773.972,05	
VPL						R\$ 11.508.337,20
Taxa:	6% a.a					

Para o cenário de **Alta densidade**, tem-se a seguinte matriz de custos:

CONSUMO DE ENERGIA						
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total
A	Qtd. Racks	14	2	2	2	20
B	% de distribuição por tipo de Recurso	70%	10%	10%	10%	100%
C	U por Rack	42	42	42	42	-
D	% de utilização	3%	30%	30%	76%	-
E	Qtd. U alocados	58	25	25	63	171
F	Consumo p/ U alocado (W)	385	200	50	150	200
G	Consumo p/ Rack (kW/Rack)	0,53	0,11	0,02	0,22	-
H	Consumo da Carga de TI (kW)	7,42	0,22	0,04	0,44	8,12
I	Consumo Carga UPS (kW)	7,42	0,22	0,04	0,44	8,12
J	Consumo Refrigeração (kW)	4,82	0,14	0,02	0,28	5,27
K	Perdas de energia (kW)	2,59	0,07	0,01	0,15	2,84
L	Consumo Total (kW)	14,83	0,43	0,07	0,87	16,23
M	Consumo Anual (M kWh/ano)	0,13	0,01	0,01	0,14	0,14
N	Custo anual Energia (R\$/ano)	R\$ 74.230,00	R\$ 5.710,00	R\$ 5.710,00	R\$ 5.710,00	R\$ 91.360,00
EQUIPAMENTOS DE TI						
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total
O	Custo por U	29.299,00	52.999,50	52.999,50	R\$ 67.348,00	-
P	Custo Total Equipamento	R\$ 1.699.342,00	R\$ 1.324.987,50	R\$ 1.324.987,50	R\$ 4.242.924,00	R\$ 8.592.241,00
INFRAESTRUTURA ELÉTRICA/ REFRIGERAÇÃO						
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total
Q	Custo Manutenção UPS anual	-	-	-	-	R\$ 7.345,50
R	Custo Manutenção Moto Gerador anual	-	-	-	-	R\$ 21.999,75
S	Custo Manutenção Ar Cond. de Precisão anual	-	-	-	-	R\$ 231.000,00
T	Custo Total Manutenção Infraestrutura	-	-	-	-	R\$ 260.345,25
SERVIÇOS TÉCNICOS						
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total
U	Operações de TIC	-	-	-	-	R\$ 405.000,00
V	Gerenciamento Ambiente Datacenter	-	-	-	-	R\$ 405.000,00
W	Manutenção Datacenter	-	-	-	-	R\$ 432.000,00
X	Segurança	-	-	-	-	R\$ 243.000,00
Y	Custo Total Serviços Técnicos	-	-	-	-	R\$ 1.485.000,00
LICENCIAMENTO DE SOFTWARE						
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total
Z	Virtualização	R\$ 751.656,22	R\$ 274.358,50	R\$ 274.358,50	-	R\$ 1.300.373,22
AA	Sistemas Operacionais	R\$ 27.951,40	-	-	-	R\$ 27.951,40
AB	Monitoramento	R\$ 12.845,20	-	-	-	R\$ 12.845,20
AC	Banco de Dados	R\$ 41.954,30	-	-	-	R\$ 41.954,30
AD	Custo Total Software	-	-	-	-	R\$ 1.383.124,12

Neste cenário obteve-se a seguinte estimativa anual.

CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE						
Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	
Consumo de Energia	R\$ 91.360,00	R\$ 91.360,00	R\$ 91.360,00	R\$ 91.360,00	R\$ 91.360,00	
Equipamentos de TI	R\$ 8.592.241,00	-	-	-	-	
Manut. Infraestrutura Elétrica/Refrigeração	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	R\$ 260.345,25	
Serviços Técnicos	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	R\$ 1.485.000,00	
Softwares	R\$ 1.383.124,12	-	R\$ 41.954,30	R\$ 1.341.169,82	R\$ 41.954,30	
Total	R\$ 11.812.070,37	R\$ 1.836.705,25	R\$ 1.878.659,55	R\$ 3.177.875,07	R\$ 1.878.659,55	
VPL						R\$ 18.276.500,94
Taxa:	6% a.a					

b) SOLUÇÃO 2 – Utilização de Recursos de Computação em nuvem (CLOUD)

A solução de uso dos recursos de computação em nuvem consiste na contratação de broker para prestação dos serviços de intermediação, agregação e arbitragem dos serviços ofertados por diferentes provedores de computação em nuvem.

Neste modelo de prestação de serviços deve ser observado a estratégia de pagamento pelo uso dos serviços, bem como a revisão da arquitetura das soluções e serviços para adequação a este paradigma.

Considerou-se para efeitos de identificação de custos os recursos IAAS e PAAS a serem demandados em comum em relação à solução ON-PREMISES.

Distribuição por tipo de Recurso de Computação	
Reservado	50%
1 Core	1%
2 Core	3%
4 Core	21%
8 Core	21%
16 Core	3%
32 Core	1%
Por demanda	50%
1 Core	1%
2 Core	3%
4 Core	21%
8 Core	21%
16 Core	3%
32 Core	1%
Total	100%

Para fins de comparação, executou-se uma aproximação das principais variáveis de custos associadas a cada cenário hipotético formulado na solução ON-PREMISES. Nos cenários apresentados a seguir adotou-se a seguinte distribuição por tipo de recurso.

Código	Recurso de Computação	Fator USN	Quantidade Estimada	Custo Anual Estimado
3	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,067260	2 R\$	3.596,57
6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,106380	7 R\$	19.909,45
12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,221650	53 R\$	314.083,35
15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,410133	53 R\$	581.168,74
18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,995683	7 R\$	186.346,22
21	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	2,261500	2 R\$	120.928,28
24	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	0,070760	2 R\$	3.783,72
27	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	0,126620	7 R\$	23.697,45
33	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	0,301233	53 R\$	426.854,83
36	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	0,565767	53 R\$	801.704,89
39	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	1,432517	7 R\$	268.101,37
42	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	3,237733	2 R\$	173.130,02
43	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	0,240883	20.480 R\$	59.199,49
44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	0,065352	20.480 R\$	16.060,91
46	Tráfego de saída da rede	0,116667	20.480 R\$	28.672,00
47	Tráfego de rede interna entre zonas	0,010000	8.192 R\$	983,04
48	Tráfego de rede do balanceador de carga	0,034200	20.480 R\$	8.404,99
49	Serviço de balanceamento de carga	0,026360	20.480 R\$	6.478,23
50	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por DNS	0,570000	4.096 R\$	28.016,64
52	Porta de conexão de fibra 1Gbps	0,503983	8766 R\$	53.014,94
76	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 4 vCPU e 16 de memória RAM	1,298010	8766 R\$	11.378,36
85	Armazenamento de Banco de Dados SQLServer	0,248325	81920 R\$	20.342,78

CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Descrição						
Recursos de Computação	R\$	2.923.304,89	R\$	2.923.304,89	R\$	2.923.304,89
Armazenamento	R\$	95.603,18	R\$	95.603,18	R\$	95.603,18
Rede	R\$	125.569,85	R\$	125.569,85	R\$	125.569,85
Banco de Dados	R\$	11.378,36	R\$	11.378,36	R\$	11.378,36
Total	R\$	3.155.856,28	R\$	3.155.856,28	R\$	3.155.856,28
VPL						R\$ 13.291.614,46

Taxa: 6% a.a.

Em cenário de alta densidade de recursos de computação, obteve-se a seguinte matriz de custos.

Código	Recursos de Computação	Fator USN	quantidade Estimada	Custo Anual Estimado
3	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,067260	18 R\$	32.369,10
6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,106380	55 R\$	156.431,42
12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,221650	389 R\$	2.305.259,25
15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,410133	389 R\$	4.265.559,21
18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,995683	55 R\$	1.464.148,86
21	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	2,261500	18 R\$	1.088.354,56
24	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	0,070760	18 R\$	34.053,49
27	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	0,126620	55 R\$	186.194,27
33	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	0,301233	389 R\$	3.132.953,40
36	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	0,565767	389 R\$	5.884.211,35
39	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	1,432517	55 R\$	2.106.510,74
42	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	3,237733	18 R\$	1.558.170,17
43	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	0,240883	20.480 R\$	59.199,49
44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	0,065352	20.480 R\$	16.060,91
46	Tráfego de saída da rede	0,116667	20.480 R\$	28.672,00
47	Tráfego de rede interna entre zonas	0,010000	8.192 R\$	983,04
48	Tráfego de rede do balanceador de carga	0,034200	20.480 R\$	8.404,99
49	Serviço de balanceamento de carga	0,026360	20.480 R\$	6.478,23
50	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por DNS	0,570000	4.096 R\$	28.016,64
52	Porta de conexão de fibra 1Gbps	0,503983	8766 R\$	53.014,94
76	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 4 vCPU e 16 de memória RAM	1,298010	8766 R\$	11.378,36
85	Armazenamento de Banco de Dados SQLServer	0,248325	81920 R\$	20.342,78

CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE					
Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
Recursos de Computação	R\$ 22.214.209,82	R\$ 22.214.209,82	R\$ 22.214.209,82	R\$ 22.214.209,82	R\$ 22.214.209,82
Armazenamento	R\$ 95.603,18	R\$ 95.603,18	R\$ 95.603,18	R\$ 95.603,18	R\$ 95.603,18
Rede	R\$ 125.369,83	R\$ 125.369,83	R\$ 125.369,83	R\$ 125.369,83	R\$ 125.369,83
Banco de Dados	R\$ 11.378,36	R\$ 11.378,36	R\$ 11.378,36	R\$ 11.378,36	R\$ 11.378,36
Total	R\$ 22.446.761,21	R\$ 22.446.761,21	R\$ 22.446.761,21	R\$ 22.446.761,21	R\$ 22.446.761,21
VPL					R\$ 94.553.024,0
Taxa:	5% a.a				

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	Solução	Sim	Não	Não se aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 1			X
	Solução 2			X

A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o objetivo da solução abranger documentos arquivísticos)	Solução 1			X
	Solução 2			X

16. Panorama Atual de Soluções em Nuvem

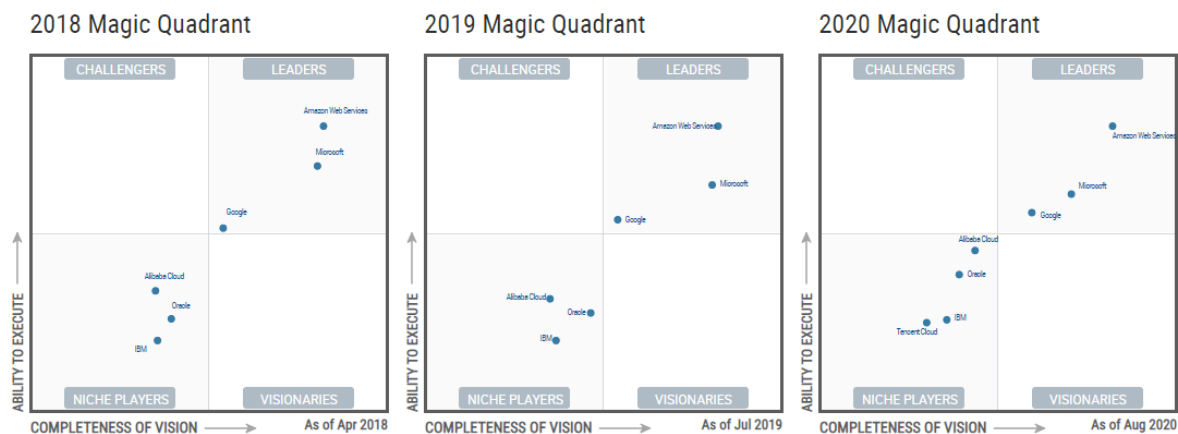
16.1. O Conceito de Computação em Nuvem está cada vez mais inserido a um contexto de TI eficiente, dando suporte a redução de custos e aumento de eficiência na disponibilização de serviços suportados pela TI. Neste contexto, os setores públicos e privados vêm adotando esse modelo com o objetivo de agregar valor ao negócio.

16.2. De acordo com o NIST (National Institute of Standards and Technology), publicação de janeiro de 2011, a definição de que computação em nuvem consiste em um modelo que permite acesso sob demanda a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços), que podem ser rapidamente provisionados e lançados com esforço de gerenciamento mínimo ou interação do provedor de serviços.

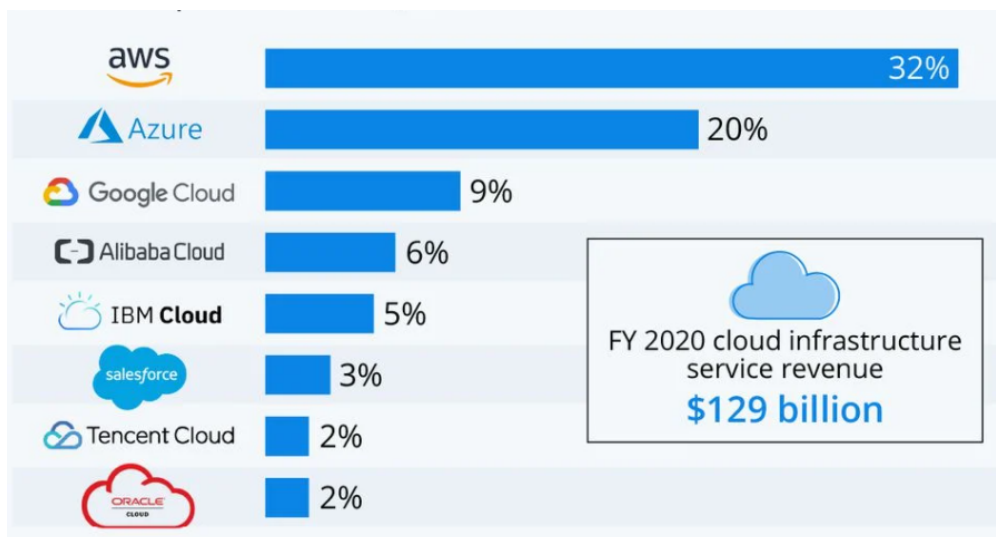
16.3. No âmbito da Administração Pública Federal brasileira, a Norma Complementar nº 14/IN01/DSIC/SCS/GSIPR define computação em nuvem como um “modelo computacional que permite acesso por demanda, e independentemente da localização, a um conjunto compartilhado de recursos configuráveis de computação (rede de computadores, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços), provisionados com esforços mínimos de gestão ou interação com o provedor de serviços”.

16.4. O mercado de plataformas de computação em nuvem que em 2017 se mostrava com poucos líderes e grande dispersão de players entrantes, em 2019/2020 se consolidou, conforme pode-se verificar na evolução dos estudos publicados pelo Gartner referente aos anos 2018 e 2020.

Note: Axis scales and weightings are specific to market needs in the particular year. This comparison shows how vendors have met those evolving needs over time. Due to mergers, acquisitions, and rebranding, some vendors may appear under different names from one year to the next.



16.5. Nesse mesmo período de 2020, a consultoria Statista identificou que a receita global em serviços de infraestrutura incluindo IAAS e PAAS alcançou a ordem de 129 bilhões de dólares em 2020 seguindo a proporção de mercado a seguir:



16.6. Apesar da consolidação do mercado de provedores de nuvem pública, o mercado de corretagem de computação em nuvem (cloud broker) - agente intermediário em uma negociação entre um cliente e um fornecedor de computação em nuvem, podendo aconselhar uma empresa a respeito dos melhores serviços que se adequem às suas necessidades - encontra-se em franca expansão tanto no cenário mundial quanto nacional. Segundo a estudo especializado no setor de Cloud Service Brokerage, o mercado global de serviço de cloud brokerage foi avaliado em US \$ 4,96 bilhões em 2018 e espera-se um crescimento a uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 17,3% de 2019 a 2025, segundo a consultoria Grand View Research.

16.7. A utilização dos brokers mostra-se como uma opção relevante em se tratando de contratação de serviços de nuvem para o governo federal, permitindo implantar um modelo que minimize os riscos inerentes a referida contratação, considerando que os órgãos da administração pública federal possuem baixa maturidade na contratação e uso de serviços de computação em nuvem, conforme aponta o Acórdão 1.739/2015-P, do Plenário do Tribunal de Contas da União.

17. Resultados Pretendidos

17.1. Espera-se que a contratação amplie a capacidade de prestação de serviços suportados pela Tecnologia da Informação, atendendo às novas demandas e políticas definidas pelo Governo Federal e, por consequência, otimize a prestação de serviços aos cidadãos. Para isso, a contratação se beneficiará das seguintes características definidas pelo modelo de computação em nuvem:

1. Auto provisionamento sob demanda ("on-demand self-service");
2. Acesso amplo pela rede ("broad network access");
3. Compartilhamento através de pool de recursos ("resource pooling");
4. Rápida elasticidade ("rapid elasticity");
5. Serviços medidos por utilização ("measured service").

17.2. A evolução tecnológica dos últimos anos e o barateamento dos recursos computacionais, aliados às ineficiências associadas à manutenção de centros de dados (ou data centers) locais, permitiram a exploração de um novo modelo de acesso a recursos computacionais compartilhados e de alta disponibilidade e acessibilidade: a computação em nuvem.

17.3. Os benefícios oferecidos por esse novo modelo permitem o foco nas funções essenciais da organização. Além dos benefícios esperados pela terceirização em geral, o modelo traz benefícios específicos como: maior disponibilidade, flexibilidade da oferta do serviço em função de variações na demanda, menor dependência de pessoal qualificado, possível redução de vários riscos de segurança, pagamento por uso efetivo de recursos e potencial redução de custos.

17.4. O National Institute of Standards and Technology (NIST), agência governamental não-regulatória da administração de tecnologia do Departamento de Comércio dos Estados Unidos, define computação em nuvem da seguinte maneira:

“...um modelo que permite acesso ubíquo, conveniente e sob demanda, através da rede, a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (por exemplo: redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços), que podem ser rapidamente provisionados e disponibilizados com o mínimo de esforço de gerenciamento ou de interação com o provedor de serviços” (tradução livre).

17.5. O NIST também descreve cinco características essenciais da computação em nuvem (tradução livre):

1. Auto provisionamento sob demanda (“on-demand self-service”): o consumidor pode ter a iniciativa de provisionar recursos na nuvem, e ajustá-los de acordo com as suas necessidades ao decorrer do tempo, de maneira automática, sem a necessidade de interação com o provedor dos serviços.
2. Acesso amplo pela rede (“broad network access”): os recursos da nuvem estão disponíveis para acesso pela rede por diferentes dispositivos (tais como: estações de trabalho, tablets e smartphones) através de mecanismos padrões.
3. Compartilhamento através de pool de recursos (“resource pooling”): Os recursos computacionais do provedor são agrupados para servir a múltiplos consumidores (modelo multi-tenant), com recursos físicos e virtuais sendo alocados e realocados dinamicamente, de acordo com a demanda dos seus consumidores. Há uma ideia geral de independência de localização, uma vez que o cliente geralmente não possui controle ou conhecimento sobre a localização exata dos recursos providos. No entanto, é possível especificar este local em um nível mais alto de abstração (por exemplo: país, estado ou data center).
4. Os serviços são concebidos de forma padronizada, com a finalidade de atender à demanda de vários consumidores de maneira compartilhada, não sendo focados em necessidades customizadas de um único consumidor.
5. Rápida elasticidade: os recursos podem ser elasticamente provisionados e liberados e, em alguns casos, de maneira automática, adaptando-se à demanda. Do ponto de vista do consumidor, os recursos disponíveis para provisionamento parecem ser ilimitados, podendo ser alocados a qualquer hora e em qualquer volume.
6. Serviços medidos por utilização (“measured service”): os serviços de computação em nuvem automaticamente controlam e otimizam a utilização de recursos, através de mecanismos de medição utilizados em nível de abstração associado ao tipo de serviço utilizado (por exemplo: armazenamento, processamento, largura de banda, e contas de usuário ativas). A utilização dos recursos pode ser monitorada, controlada e reportada, fornecendo transparência tanto para provedores como para consumidores. Portanto, a precificação, se houver, será balizada pelo uso dos serviços.

17.6. Existem diversas vantagens associadas ao uso da computação em nuvem. Descreve-se a seguir algumas delas:

1. Redução de custos de infraestrutura e serviços de TI: O benefício mais significativo advém da redução de custos de capital (aquisição de material permanente) e custos operacionais (tais como serviços de instalação e suporte técnico especializado). O International Data Corporation (IDC) afirma que: *“arquiteturas de referência (ou seja, aquelas fornecidas por provedores de nuvem) reduzem custos totais por ano e o tempo para colocar infraestrutura no ar em quase 25%. Sistemas de infraestrutura integrados reduzem custos totais em até 55% e o tempo para colocar aplicações no ar em 65%. Adicionalmente, a abordagem de sistemas de infraestrutura integrados permite uso mais eficiente da capacidade de TI do que o modelo tradicional. As taxas maiores de utilização diminuem os custos de hardware e tornam o planejamento de longo prazo da infraestrutura mais confiável e eficiente” (tradução livre).*
2. Otimização da produtividade da equipe de TI: A mudança para o uso de serviços de infraestrutura na nuvem, ao acelerar o desenvolvimento e a implantação de aplicações, bem como automatizar o seu gerenciamento, torna a equipe de TI mais produtiva e capaz de melhorar o suporte de operações de missão crítica.
3. Melhoria da produtividade do usuário final: Os usuários finais beneficiam-se de menor indisponibilidade do serviço e recuperação mais rápida, reduzindo o tempo de inatividade e economizando expressivos recursos.
4. Melhoria de capacidade de resposta: A Computação em nuvem fornece serviços flexíveis e escaláveis que podem ser implementados rapidamente para fornecer às organizações a capacidade de responder a mudanças de requisitos e a períodos de picos.
5. Ciclo mais rápido de inovação: No ambiente de nuvem, a inovação é tratada muito mais rápido do que dentro do Órgão. O gerenciamento de patches e atualizações para novas versões torna-se mais flexível e efetivo.
6. Redução do tempo para implementação: A computação em nuvem oferece poder de processamento e capacidade de armazenamento de dados conforme a necessidade, quase em tempo real.

7. Resiliência: O IDC 2013 afirma que, após 1 ano de serviço, servidores em data centers locais apresentam taxa de falha de 5% e ficam 2,5 horas fora do ar por ano. Após 7 anos de serviço, possuem taxa de falha de 18% e ficam 6,7 horas fora do ar por ano. A computação em nuvem pode fornecer ambiente altamente resiliente e reduzir o potencial de falha e o risco de downtime
8. Redundância: A computação em nuvem pode servir como substituto da infraestrutura local da CONTRATANTE em casos de necessidade de desligamento dos equipamentos do datacenter do Órgão, de modo a manter os serviços disponíveis mesmo em momentos de atualização e correção de problemas locais.

18. Providências a serem Adotadas

- 18.1. Não há necessidade de adequação do ambiente do CONTRATANTE para viabilizar a execução contratual.

19. Possíveis Impactos Ambientais

- 19.1. Não se aplica a esta contratação.

20. Modo de Disputa do Pregão

20.1. A presente seção define e justifica o modo de disputa a ser adotado no Pregão, em atenção ao Decreto nº 10.024/2019.

20.2. 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 do decreto) ou aberto e fechado (descrito no Art. 33 do decreto).

20.3. Os modos de disputa definem a forma adotada para o envio de lances no pregão eletrônico.

20.4. No modo aberto, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com prorrogações, conforme o critério de julgamento adotado no edital.

20.5. Já no modo Aberto e Fechado, os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final fechado.

20.6. 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.

20.7. 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.

20.8. Note que a vantajosidade a ser perseguida relaciona-se a maior quantidade de incentivos que o modo de disputa é capaz de fornecer para que o desenho do mecanismos 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.

20.9. Sobre a propensão à colusão, verificou-se no presente estudo que o mercado de fornecedores de serviços de computação em nuvem 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 = 78%).

20.10. Em mercado 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).

20.11. Outro aspecto a ser considerado é o grau de padronização ou homogenização 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 computação em nuvem é extremamente padronizado, logo tal característica é melhor tratada em um modo de disputa que possua uma fase de propostas seladas (fechada), 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.

20.12. Pelo exposto, 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 aquisição de bens e a contratação de serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da Administração Pública Federal.

21. Declaração de Viabilidade

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

21.1. Justificativa da Viabilidade

21.1. A declaração da viabilidade da contratação expressa nessa seção apresenta a justificativa da solução escolhida, abrangendo a identificação dos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade.

21.2. Nesse sentido, o planejamento em tela almeja os seguintes resultados:

- a) Economia no valor da aquisição em função do ganho de escala;
- b) Eficiência com a redução do custo administrativo em função da redução da fragmentação de processos licitatórios;
- c) Efetividade com a padronização dos produtos e oferta de uma solução que objetiva maior produtividade e colaboração entre as equipes;

21.3. 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, os riscos envolvidos são administráveis.

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

22. Responsáveis

VITOR HUGO VIEIRA LOPES

Diretor de Programa da Secretaria-Executiva

MARCO ANTÔNIO BITTENCOURT SUCUPIRA

Coordenador de Infraestrutura Tecnológica

De acordo.

BRUNO HENRIQUE DOS SANTOS REBELLO

Coordenador Geral de Tecnologia da Informação - CGTI