



Empresa de Planejamento e Logística S.A.
EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Estudo Técnico Preliminar da Contratação/COTIC-EPL/GELTI-EPL/DGE-EPL-EPL

Brasília, 09 de novembro de 2021.

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
09/11/2021	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Arlon Salvador Santuche
10/11/2021	1.1	Formatação do documento	Ricardo Átila
18/11/2021	1.2	Revisão	Arlon Salvador Santuche
19/01/2022	1.3	Redimensionamento da estimativa	Arlon Salvador Santuche

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR DA CONTRATAÇÃO COMPUTAÇÃO EM NUVEM

1. INTRODUÇÃO

1.1. O Estudo Técnico Preliminar da Contratação - ETPC tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda (SEI 4421925), bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

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

Este ETPC tem por objetivo analisar a viabilidade técnica e econômica da contratação de serviços de computação em nuvem, suporte técnico especializado e treinamento, em regime de empreitada por preço unitário sob demanda, no âmbito da EPL, bem como fornecer informações necessárias para subsidiar as fases posteriores do planejamento da contratação.

O objeto do deste estudo é a contratação de empresa especializada para fornecimento de serviço de computação em nuvem, no modelo integrador (cloud broker) que possa atender às demandas da EPL.

2. DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

2.1. Definições

2.1.1. Computação em nuvem (*cloud computing*)

A *Cloud Computing* (Computação em Nuvem) é um conceito relativamente novo. Registra-se no livro de Manoel Veras, *Computação em Nuvem – Nova Arquitetura de TI* (2015), que a primeira menção dessa expressão foi feita em 2005, por Eric Schmit, então CEO do Google. No mesmo livro, o autor descreve que computação em nuvem “é substituir ativos de TI que precisam ser gerenciados internamente por funcionalidades e serviços do tipo “pague-conforme-crescer” a preços de mercado.”.

Computação em nuvem também foi definida como: “Um conjunto de recursos virtuais facilmente utilizáveis e acessíveis, tais como hardware, software, plataforma de desenvolvimento e serviços. Esses recursos podem ser dinamicamente reconfigurados para se ajustarem a uma carga de trabalho (*workload*) variável, permitindo a otimização do seu uso. Esse conjunto de recursos é tipicamente explorado através de um modelo “pague-pelo-uso”, com garantias oferecidas pelo provedor através de acordos de nível de serviços” (Manoel Vergas apud Vaquero et al, 2009, página 731).

International Data Group (IDG): “Computação em nuvem é um modelo, não uma tecnologia. Neste modelo de computação, todos os servidores, redes, aplicações e outros elementos relacionados a Data Centers são disponibilizados para a TI e para os usuários finais através da Internet, de maneira que a TI compra somente o tipo e a quantidade de serviços computacionais que realmente são necessários. O modelo em nuvem difere das terceirizações tradicionais à medida que os clientes não entregam seus próprios recursos de TI para gerência de terceiros, ao invés disso, eles se conectam à nuvem para ter serviços de infraestrutura ou serviços de software, lidando com a nuvem da mesma maneira que eles fariam com um Data Center interno ou um computador que tivesse as mesmas funções. (tradução livre)”.

International Data Corporation (IDC): “Computação em nuvem é um modelo emergente de desenvolvimento, implantação e entrega de TI, permitindo a entrega em tempo real de produtos, serviços e soluções através da Internet”.

Conforme definição da NIST – National Institute of Standards and Technology, “Computação em nuvem é 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)”.

Com base no *draft* publicado pelo em janeiro de 2011, é possível obter a definição de que computação em nuvem é 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.

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.”.

2.1.1.1. **Características Essenciais de Computação em Nuvem**

O NIST descreve cinco características essenciais da Computação em Nuvem:

a) 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 cada provedor de serviços;

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;

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). Os serviços são concebidos como um padrão, com a finalidade de atender à demanda de vários consumidores de maneira compartilhada, não sendo focados em necessidades customizadas de um único consumidor.

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;

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.

2.2. **Delimitação de Conceitos**

2.2.1. **Nuvem (*cloud*)**

De acordo com o site *whatiscloud.com*, uma nuvem refere-se a um ambiente distinto de TI projetado com o propósito de provisionar recursos de TI escaláveis e mensuráveis, com fronteiras delimitadas e acessados remotamente. O termo originou-se como uma metáfora à Internet, a qual é, em sua essência, uma rede de redes provendo acesso remoto a um conjunto de recursos de TI descentralizados. (tradução livre).

2.2.2. **Serviços na nuvem (*cloud services*)**

A partir da definição do International Data Corporation (IDC), deriva-se que são quaisquer serviços e soluções entregues e consumidos em tempo real, localizados na nuvem e acessados remotamente, comumente pela Internet, tais como serviços de compras, bancos, colaboração, etc. Os consumidores não estão explicitamente comprando “computação em nuvem”, mas “serviços na nuvem” providos por ambientes de computação em nuvem.

2.2.3. **Computação em nuvem (*cloud computing*)**

De acordo com o International Data Corporation (IDC), é “o ambiente de TI – envolvendo todos os elementos da “pilha” de TI e produtos de rede (e serviços de suporte) – que permite o desenvolvimento, entrega e consumo de serviços na nuvem”, de maneira escalável e elástica. Envolve um *framework* e vocabulário voltados ao domínio de TI.

2.2.4. **Serviços de computação em nuvem (*cloud computing services*)**

São serviços que abrangem o provimento de computação em nuvem, com todas as suas características.

Para o TCU quaisquer análises sobre contratações de serviços de computação em nuvem variam de acordo com as nuances dos dois modelos: modelo baseado na forma de implantação e modelo baseado na arquitetura dos serviços disponibilizados pela nuvem. Por exemplo, nuvens privadas apresentam riscos reduzidos relativos à segurança da informação, porém maiores no que concerne à escalabilidade e elasticidade, quando comparadas a nuvens públicas.

Assim, como é possível fornecer serviços de computação em nuvem associados a qualquer modelo de nuvem, faz-se necessário estabelecer uma linha divisória conceitual, e, dentre os vários degraus para prestação de serviços de computação em nuvem, não há dúvidas de que os serviços associados a uma nuvem pública representam o maior grau de terceirização.

2.2.5. Modelos de computação em nuvem

Existem vários modelos de computação em nuvem que servem como balizador para projeto, implantação e aquisição de nuvens. Dentre os diversos balizadores, os mais difundidos são os definidos NIST e descritos pelo *Cloud Security Alliance (CSA)*.

2.2.5.1. Modelo de nuvem de acordo com a forma de implantação

A nuvem pode ser implantada e utilizada de maneiras diferentes, dependendo das necessidades de uso e de negócio. Considerando as formas de implantação, existem quatro categorias distintas, de acordo com o NIST e CSA: Nuvem Pública, Nuvem Privada, Nuvem Comunitária e Nuvem Híbrida.

Segundo o TCU é possível utilizar esta abordagem para valer-se dos benefícios dos modelos público e privado, e ao mesmo tempo minimizar os riscos e custos advindos de cada modelo, ou quando existem necessidades distintas associadas a determinados tipos de usuários ou de dados.

Nuvem Pública

A infraestrutura de nuvem pública está disponível para uso aberto do público em geral e fica nas instalações do provedor. A sua propriedade, gerenciamento e operação podem ser de uma empresa, uma instituição acadêmica, uma organização do governo, ou de uma combinação desses.

Os serviços mais conhecidos e populares de nuvem estão em nuvens públicas, como o Hotmail, Dropbox, Google Apps e iCloud. Serviços institucionalmente contratados na nuvem pública, normalmente, mas não obrigatoriamente, são acessados pelos usuários corporativos através da Internet.

Desta maneira, estes serviços são terceirizados para os provedores de nuvem e, portanto, a infraestrutura computacional associada aos mesmos também é terceirizada.

A nuvem pública oferece economia de escala, mas pode apresentar riscos de segurança que necessitam ser avaliados.

Nuvem Privada

A infraestrutura de nuvem privada é a que está disponível para uso exclusivo por uma única organização.

Sua utilização, gerenciamento e operação podem ser feitos pela própria organização, terceiros, ou por uma combinação dos dois, e pode estar localizada em suas dependências ou fora delas.

No entanto, o cliente terá controle sobre sua localização geográfica, o que a faz tornar atrativa para dados ou sistemas com restrições de acesso ou que são de missão crítica.

A nuvem privada, portanto, tem sua elasticidade reduzida. A economia de custos associada também é menor que a de uma nuvem pública, mas pode mitigar alguns riscos de segurança.

Nuvem Comunitária

A infraestrutura de nuvem comunitária está disponível para uso exclusivo de uma comunidade específica, formada por organizações que possuem interesses e preocupações em comum (por exemplo: requisitos de segurança e conformidade).

Sua utilização, gerenciamento e operação podem ser feitos por uma ou várias das organizações pertencentes à comunidade, por terceiros, ou por uma combinação deles.

Ela pode estar localizada nas dependências de uma ou mais destas organizações, ou fora delas.

Nuvem Híbrida

A infraestrutura de nuvem híbrida é uma composição de duas ou mais infraestruturas de nuvem (privada, comunitária ou pública), interligadas por tecnologias padronizadas ou proprietárias que permitem portabilidade de aplicações e de dados entre as nuvens.

Os conceitos de nuvem pública, privada, comunitária e híbrida podem ter variações em outros modelos de implantação. Contudo, os tipos são frequentemente apresentados em escalas que variam desde nuvem privada em um extremo à nuvem pública no outro.

O CSA define algumas características que auxiliam a diferenciar os tipos de nuvem, resumidos na tabela abaixo:

Tipo de Nuvem	Gerenciada por	Propriedade da Infraestrutura	Localização da Infraestrutura	Forma de acesso e consumo
<i>Pública</i>	<i>Terceiros</i>	<i>Terceiros</i>	<i>Fora das dependências</i>	<i>Compartilhado</i>
<i>Virtual privada</i>	<i>Organização ou terceiros</i>	<i>Organização ou terceiros</i>	<i>Fora das dependências</i>	<i>Dedicado</i>
<i>Privada</i>	<i>Organização ou terceiros</i>	<i>Organização ou terceiros</i>	<i>Dentro das dependências</i>	<i>Dedicado</i>
<i>Híbrida</i>	<i>Tanto organização como terceiros</i>	<i>Tanto organização como terceiros</i>	<i>Tanto dentro como fora das dependências</i>	<i>Tanto dedicado como compartilhado</i>

2.2.5.2. Modelo de nuvem de acordo com a arquitetura dos serviços disponibilizados

Essa classificação baseia-se no conceito de arquitetura em camadas hierárquicas, onde os serviços da camada superior são providos pela camada inferior subsequente. O NIST distingue entre três principais categorias: IaaS, PaaS e SaaS.

Infraestrutura como um Serviço (*Infrastructure as Service - IaaS*)

É o provisionamento, pelo fornecedor, de processamento, armazenamento, comunicação de rede e outros recursos de computação fundamentais, nos quais o consumidor pode instalar e executar softwares em geral, incluindo sistemas operacionais e aplicativos.

O consumidor não gerencia nem controla a infraestrutura subjacente da nuvem, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, espaço de armazenamento, e aplicativos instalados, e possivelmente possui controle limitado sobre alguns componentes de rede, como *firewalls*.

Plataforma como um Serviço (*Platform as Service – PaaS*)

O recurso fornecido ao consumidor são linguagens de programação, bibliotecas, serviços e ferramentas de suporte ao desenvolvimento de aplicações, para que o consumidor possa implantar, na infraestrutura da nuvem, aplicativos criados ou adquiridos por ele.

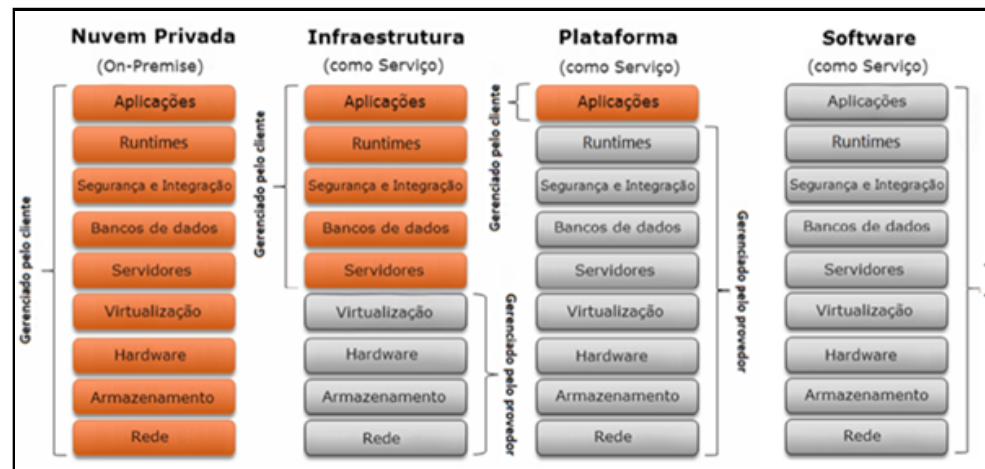
O consumidor não gerencia nem controla a infraestrutura subjacente da nuvem (rede, servidores, sistema operacional, banco de dados ou armazenamento), mas tem controle sobre as aplicações implantadas e possivelmente sobre as configurações do ambiente que hospeda as aplicações.

Software como um Serviço (*Software as Service - SaaS*)

São as aplicações do fornecedor executadas em uma infraestrutura de nuvem (conforme as cinco características de computação em nuvem), disponíveis ao consumidor. As aplicações podem ser acessadas por vários dispositivos clientes, tais como um navegador web ou um software cliente.

O consumidor não gerencia nem controla a infraestrutura da nuvem associada ao serviço, incluindo rede, servidores, sistemas operacionais, armazenamento, ou mesmo recursos individuais da aplicação. Para este último, é possível, embora restrita, configurações da aplicação, contudo específicas a usuário.

A divisão de responsabilidades pela administração de TI entre cliente e fornecedor varia entre os três tipos: IaaS, PaaS e SaaS:

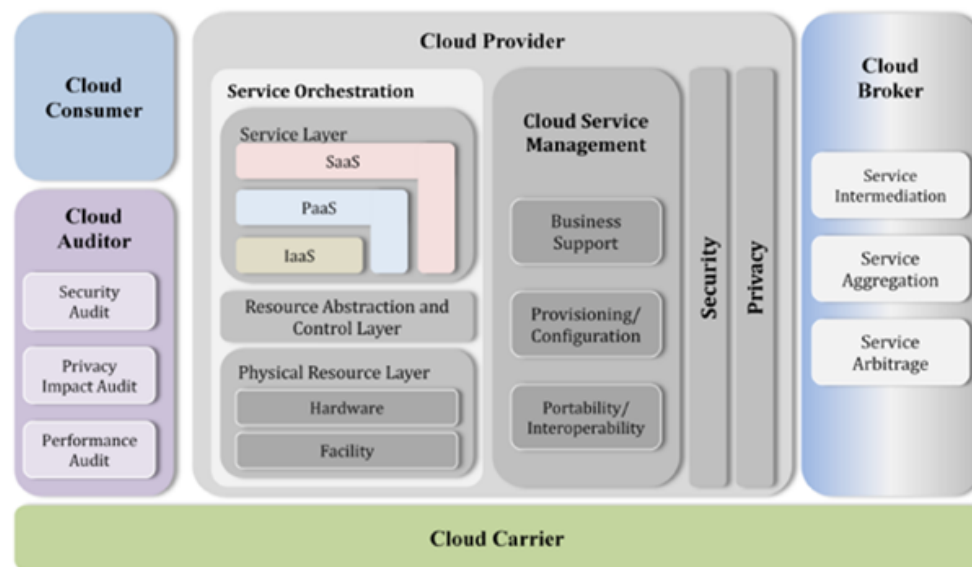


2.2.5.3. Modelo de prestação do serviço de nuvem

O modelo de referência do NIST (MR-NIST) é um modelo genérico conceitual de alto nível, que não está vinculado a qualquer implementação específica produtos de fornecedores, serviços ou referência, nem define soluções normativas que inibem a inovação. Ele define um conjunto de atores, atividades e funções que podem ser utilizadas no processo de desenvolvimento de arquiteturas de computação em nuvem.

A arquitetura de referência presente no MR-NIST contém um conjunto de descrições que são a base para discutir as características, usos e padrões para a computação em nuvem. O modelo é baseado em atores e papéis que permitem compreender a visão global das responsabilidades, a fim de avaliar, atribuir risco e identificar o modelo desejado para contratação.

A Figura abaixo apresenta uma visão geral da arquitetura de referência de computação em nuvem do NIST, identificando os principais atores, suas atividades e funções na computação em nuvem. A arquitetura de alto nível genérica se destina a facilitar o entendimento dos requisitos, características e padrões de computação em nuvem.



Modelo de referência conceitual do NIST

A arquitetura de referência do NIST define cinco principais atores. Cada ator é uma entidade (uma pessoa ou uma organização) que participa de uma transação/processo ou executa tarefas em um ambiente de computação em nuvem conforme abaixo:

Cloud Consumer: A pessoa ou organização que mantém uma relação de negócios com, e usa o serviço de provedores de nuvem;

Cloud Provider: Responsável por disponibilizar serviços de nuvem aos interessados;

Cloud Auditor: Conduz uma avaliação independente dos serviços em nuvem, operações, desempenho e da segurança da implementação de nuvem;

Cloud Carrier: Fornece conectividade e o transporte dos serviços entre provedores e consumidores;

Cloud Broker: Entidade que gerencia o uso, desempenho e entrega de serviços em nuvem. Adicionalmente, negocia as relações entre provedores (*providers*) e consumidores (*consumers*).

Dentre os relacionados destaca-se o **Cloud Broker**, partícipe do projeto desejado.

2.2.6. Cloud Broker (integrador)

2.2.6.1. Definição

Um integrador de nuvem é um intermediário entre o fornecedor e o cliente final, agindo durante as negociações e facilitando o processo, com papéis consultivos, conhecimento de mercado e relacionamentos estabelecidos com os provedores, o que vai além de uma simples revenda.

De forma geral os clientes também esperam que os provedores de nuvem ofereçam serviços profissionais de consultoria e suporte para auxiliá-los em uma transição para a nuvem. Em resposta a isso, algumas empresas fazem o papel de intermediário ou integrador de nuvem (em inglês, *cloud broker*), com o objetivo de orientar seus clientes a escolherem os serviços de nuvem mais adequados.

Alguns clientes estabelecem relações comerciais diretas com provedores de nuvem e utilizam seus próprios recursos de TI para endereçar certos aspectos técnicos, como suporte, provisionamento de novos serviços e gerenciamento de projetos, mas a realidade para muitas empresas é a falta de recursos humanos ou de prazo para executar estas tarefas, e é justamente neste nicho de

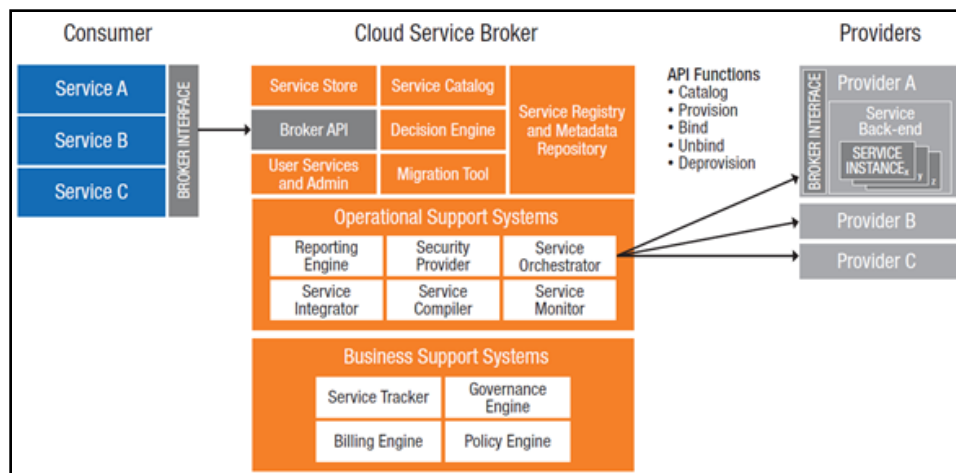
mercado onde entram os integradores de nuvem.

Segundo a ODCA - *Open Data Center Alliance, Open Data Center Alliance Usage Model: Cloud Service Brokering Rev. 1.0* define assim *Cloud Broker*:

Cloud Broker é um intermediário (integrador) que apoia o demandante de uma migração para a nuvem a traduzir a demanda aos serviços correspondentes oferecidos pelos provedores e selecionando o cloud provider que possui os requisitos necessários para atendimento. O surgimento do Broker veio com o aumento da complexidade de se obter segurança, eficiência e os serviços em nuvem.

A intermediação entre o demandante e os provedores, ajudam as entidades a alcançar seus objetivos, dimensionando precisamente a alocação necessária dos recursos de nuvem, decorrendo em melhor economicidade dos recursos públicos.

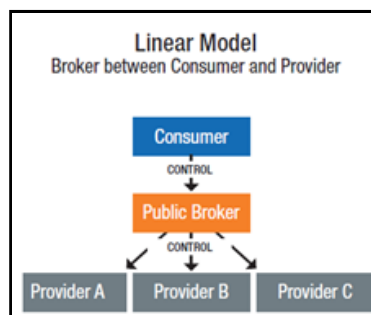
A figura abaixo ilustra, de forma não exaustiva, a atuação do *cloud broker*:



2.2.6.2. Modelos de atuação do broker

ODCA - *Open Data Center Alliance, Open Data Center Alliance Usage Model: Cloud Service Brokering Rev. 1.0*, define três tipos de atuação de integradores (*brokers*): Linear, Matricial e compartilhado.

Modelo Linear

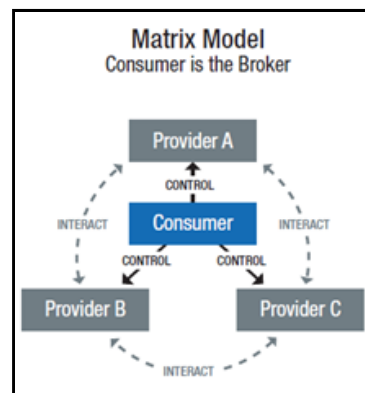


É o mais comumente utilizado, consiste na intermediação do *broker* entre o cliente e os provedores.

Vantagens do modelo linear:

- Provê uma única visão de interface para consumir e gerenciar os serviços de nuvem;
- Permite que o cliente possa optar entre os diversos provedores que oferecem os serviços desejados, podendo buscar orientação com o intermediador para a tomada de decisão;
- Utiliza uma única forma de precificação para todos os provedores;
- Provê uma camada de integração comum para gerenciar interfaces diferentes de provedores de nuvem;
- Provê uma camada para acompanhamento do consumo dos serviços em nuvem.

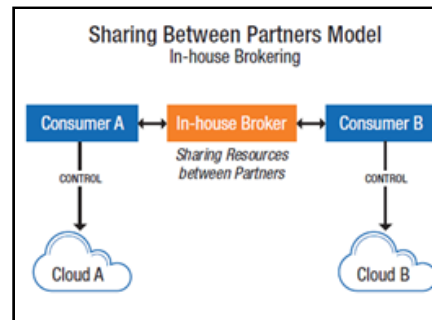
Modelo Matricial



No modelo matricial o próprio consumidor (cliente) executa as funções de *broker* em sua organização. O cliente trata diretamente com os provedores. Este modelo exige que o cliente tenha expertise suficiente para administrar os diversos provedores.

Este modelo geralmente é adotado por empresas que trabalham com diversas nuvens privadas para administrar picos de demanda.

Modelo Compartilhado



É especialmente destinado a parceiros que compartilham seus recursos para benefício comum.

2.2.7. Outros termos utilizados

Ambiente de nuvem: é o uso de um ou mais provedores de nuvem para atender aos aplicativos ou serviços que a organização decide implementar ou migrar para a nuvem.

Bring Your Own License (BYOL): é um modelo de licenciamento onde é possível utilizar suas licenças no ambiente de computação em nuvem.

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.

Data Center: instalação construída com o objetivo de alojar recursos em nuvem, como servidores e outros equipamentos. Um Data Center 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.

Edge Computing: ou computação de borda, é aquela na qual o processamento acontece no local físico (ou próximo) do usuário ou da fonte de dados. Com o processamento mais próximo, os usuários se beneficiam de serviços mais rápidos e confiáveis, enquanto as empresas usufruem da flexibilidade da *cloud computing* híbrida. A *edge computing* é uma das formas como uma empresa pode usar e distribuir um pool de recursos por um grande número de locais.

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.

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.

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*).

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

Multinuvem: é uma estratégia de utilização dos serviços de computação em nuvem por meio de dois ou mais provedores de nuvem pública.

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.

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

Rehost: O *rehosting* é a realocação da infraestrutura, da forma que ela já existe, no novo modelo. A principal vantagem do *rehosting* é a agilidade na migração.

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.

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 ETPC.

Serviço na modalidade por reserva de recurso: serviços reservados previamente por um período predeterminado, geralmente um ano, e com faturamento mensal.

Serviço na modalidade por demanda: serviços alocados por demanda, sem um período predeterminado de alocação dos recursos e com faturamento periódico.

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

2.3. Identificação das necessidades de negócio

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

A contratação do modelo de nuvem visa prover a EPL de recursos computacionais atualizados capazes de comportar a crescente demanda das atividades fins da Empresa.

2.3.1. Maior capacidade de armazenamento

A demanda por atividades de planejamento e logística da EPL vêm aumentando exponencialmente, tanto em nível federal quanto estadual.

Como tais atividades têm como principal insumo informações históricas, as bases de dados são constantemente acrescidas de novas informações, ampliando significativamente a ocupação do único *storage* da EPL, que atingiu a marca de apenas 2% de espaço livre.

Para mitigar o problema de falta de espaço e permitir a continuidade das atividades, a EPL precisou receber em doação equipamento já fora de uso por outro órgão, que, embora em bom estado, não foi suficiente para resolver o problema, contudo foi o possível para evitar o colapso.

Assim, é necessário um ambiente suficientemente capaz de armazenar as informações para que as áreas de negócios possam realizar as suas atividades.

2.3.2. Maior poder de processamento

Grande parte das atividades fins da EPL têm como característica comum o processamento de grandes volumes de dados. Dados estes que são sempre acrescidos aos existentes, formando base uma histórica, primordial para as atividades de planejamento e logística.

O aumento do volume de informações acaba por resultar em aumento no tempo de resposta do tratamento dos dados, que no estado atual chega a atingir semanas, tornando-se por vezes inviável a tarefa. Uma das formas de se reduzir este tempo é aumentando a capacidade de processamento.

A demanda atual por recursos de processamento chega a extrapolar a capacidade computacional existente na EPL. Este fato se dá tanto pela obsolescência dos equipamentos (possuem mais de 8 anos) quanto pela incapacidade de alocação de novos recursos de software. Como os equipamentos são antigos, a velocidade do processador não é satisfatória para processar grandes volumes de dados. Tentativas de melhorar o desempenho por softwares mais atuais acabam por esbarrar nas versões antigas de sistemas operacionais.

Não é raro ser necessário solicitar empréstimo de servidor (computador) de outra entidade para possibilitar a conclusão dos trabalhos.

Para atendimento das atividades negociais urge a ampliação da capacidade de processamento da EPL.

2.3.3. Atualização de software básico

Atualmente a EPL possui a licença do software básico Microsoft Server na versão 2012 R2, enquanto a mais atual é a 2019. A licença do software de banco de dados SQL Server é a 2014 e a mais atual é 2019.

Frequentemente o upgrade de softwares especializados para realização dos trabalhos de planejamento e logística é impedido de ser realizado, pois só são compatíveis com a versão mais recente do sistema operacional e/ou do banco de dados Microsoft. Esta impossibilidade de upgrade impede o acesso a novas funcionalidades e melhoria na capacidade de processamento das informações.

Maior criticidade observa-se com a iminente perda de suporte pela Microsoft do Windows Server 2012, portanto este não terá mais atualização.

É necessário possuir licenças mais atuais dos softwares básicos para o desenrolar das atividades negociais da empresa.

2.3.4. **Flexibilidade na alocação de recursos de hardware**

Diversas atividades desenvolvidas pela EPL são sazonais: são mobilizados grandes recursos computacionais por um curto período, geralmente meses, que após a entrega são dispensados.

No modelo de aquisição de hardware para atendimento integral das demandas, seria necessário adquirir equipamentos bastantes potentes para uso *full* em determinados períodos e ociosidade em outros.

É necessário prover solução com elasticidade, que seja capaz de aumentar e diminuir a sua alocação conforme a demanda, economizando assim recursos públicos.

2.3.5. **Análise de dados**

As atividades de Big Data demandam alocação de recursos de software por períodos determinados, para identificação de tendências e elaboração de mapas preditivos, após os quais podem ser liberados, é a elasticidade em termos e software, capaz de gerar economia na aplicação de recursos públicos.

Certamente uma maior flexibilidade na alocação de recursos de software e hardware para o ambiente Big Data resultará em melhores serviços oferecidos ao cidadão..

2.4. **Identificação das necessidades tecnológicas**

As necessidades tecnológicas, também chamadas de requisitos da solução de tecnologia, segundo o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK v. 2.0), com adaptações, descrevem as características de uma solução que atenda aos requisitos do negócio.

2.4.1. **Atualizar o parque computacional**

Os servidores centrais existentes na EPL datam de 2012 e não sofreram atualização desde então.

Sites especializados indicam que os computadores centrais tornam-se obsoletos em cerca de 3 a 5 anos, variando conforme as atualizações nele aplicadas.

Como o parque da EPL possui tempo superior a 8 anos e não sofreram qualquer atualização, já ultrapassaram em muito o seu tempo de vida útil.

O serviço de manutenção do hardware já enfrenta dificuldades na obtenção de peças de reposição, cada vez mais escassa no mercado devido ao tempo de vida dos equipamentos.

2.4.2. **Aumentar o poder de processamento**

A demanda por capacidade de processamento é cada vez maior, e cresce exponencialmente a cada novo serviço solicitado às áreas negociais, já tendo ultrapassado o limite disponível.

A obsolescência dos servidores centrais da EPL acaba por se refletir inclusive em menor *power*, pois possuem processadores de outras gerações passadas, menos velozes que os atuais.

Não é raro ser necessário solicitar empréstimo de servidor central de outra entidade para possibilitar a conclusão dos trabalhos.

Atualmente a EPL está com servidor central “emprestado” de outro órgão, sob pena conseguir de não cumprir com suas obrigações.

2.4.3. **Aumentar a capacidade de armazenamento**

As atividades de planejamento e logística têm como principal insumo informações históricas, as bases são constantemente acrescidas de novos dados, ampliando significativamente a ocupação do único *storage* da EPL, que atingiu a marca de apenas 2% de espaço livre.

Para mitigar o problema de falta de espaço em disco e permitir a continuidade das atividades, a EPL precisou receber em doação equipamento já fora de uso por outro órgão, que, embora em bom estado, não foi suficiente para resolver o problema, contudo foi o possível para evitar o colapso.

Devido ao elevado nível de ocupação do *storage*, tecnicamente é cada vez maior o risco no desligamento do equipamento, pois em caso de ativação com falha, não há muito que fazer. Adicionalmente esta alta ocupação acaba por impossibilitar “manobras” de reorganização, o que torna ainda mais crítica a sua manutenção.

Por ser um equipamento muito antigo, a manutenção do hardware já enfrenta dificuldades na obtenção de peças de reposição, cada vez mais escassa no mercado devido ao elevado tempo de vida do hardware.

2.4.4. **Flexibilizar a alocação de recursos de processamento**

Diversas atividades desenvolvidas pela EPL são sazonais, mobiliza-se grandes recursos computacionais por um curto período, geralmente meses, que após a entrega da demanda são dispensados.

No modelo de aquisição para atendimento integral das demandas, seria necessário adquirir equipamentos potentes para uso *full* em determinados períodos e ociosidade em outros.

É necessário prover uma solução elástica, que seja capaz de aumentar e diminuir conforme a demanda, economizando assim os recursos públicos empregados.

2.4.5. Possibilitar a atualização do Microsoft Server

A EPL possui a licença do software Microsoft Server 2012R2, enquanto a atual é a 2019.

Esta diferença entre as versões já começa a impactar a capacidade de geração de serviços, pois alguns dos softwares altamente especializados, utilizados gerar projeções de cenários em atividades de planejamento, perderão suporte juntamente com o iminente fim do suporte prestado pela Microsoft do Microsoft Server 2012R2.

Não é raro ser impossível o upgrade de software especializado, utilizados nos trabalhos de planejamento e logística, por serem compatíveis apenas com a versão mais recente do sistema operacional Microsoft. Possivelmente alguns aplicativos especializados deixarão de funcionar por falta de compatibilidade e não poderão sofrer atualização.

A impossibilidade de upgrade dos softwares especializados impede o acesso a novas funcionalidades e melhoria na capacidade de processamento das informações.

2.4.6. Possibilitar a atualização do banco de dados Microsoft SQL Server

A EPL possui a licença do software SQL Server 2014, enquanto a atual é a 2019. Da mesma forma que as licenças do Microsoft Server as do SQL Server estão prestes a perder o suporte da Microsoft.

Diversas funcionalidades e facilidades existentes apenas nas versões mais recentes, deixam de estar disponíveis por falta de atualização. Alguns já estão impossibilitados de atualizar, pois apresentam incompatibilidade com a versão utilizada.

2.4.7. Segurança

Em relação à segurança pode-se destacar:

- a) Reduzir custos na implementação e manutenção da segurança física dos equipamentos;
- b) Reduzir custos de manutenção da segurança lógica dos equipamentos;
- c) Melhorar a capacidade para suportar ataques cibernéticos;
- d) Melhorar a capacidade de auditoria.

Possibilitar a atualização de segurança e configuração mais robusta.

2.4.8. Utilizar de recursos computacionais em nuvem (*cloud*)

2.4.8.1. Software

As atividades fins da EPL, em grande parte, utilizam softwares especializados, especialmente construídos para planejamento e logística. Por sua complexidade, estes softwares estão sempre em constante evolução, com versões disponibilizadas geralmente em menor espaço de tempo que a de outros softwares.

Ocorre que estas novas *features* geralmente são apoiadas em novos recursos disponibilizados em versões mais recentes dos softwares básicos, daí a necessidade de mantê-los constantemente atualizados. Como a alocação de recursos de software no ambiente de nuvem é sob demanda, novas atualizações dos softwares especializados podem ser facilmente acompanhadas pelas do software básico, bastando apenas alocar o novo recurso.

De outra forma, cada software especializado podem estar em diferentes patamares evolutivos, e geralmente demandam diferentes versões de softwares básicos, é como se a EPL devesse possuir versões diferentes de softwares básicos para atender às diferentes demandas dos softwares especializados e assim mantê-los na versão mais atual possível.

O ambiente de nuvem permite o uso concomitante de licenças das diversas versões do mesmo software básico, contudo em ambiente *in house* a administração de diversas versões de um mesmo sistema operacional torna-se bastante complexa e de difícil manutenção, atualização e suporte. Já em ambiente *cloud* o monitoramento, atualização e suporte ficam por conta do provedor e não constituirão ponto de preocupação para a EPL.

2.4.8.2. Hardware

Diversas demandas da EPL ocorrem de forma sazonal, há períodos em que a necessidade de *power* pelas áreas de negócio cresce tão significativamente que extrapola a capacidade existente, em outros ficam relativamente ociosos. Tais picos acontecem especialmente quando são concluídos “mapas” de análise e estes são submetidos aos softwares especializados para projeções. Quando o projeto daquele período é concluído, volta-se ao trabalho de mesa.

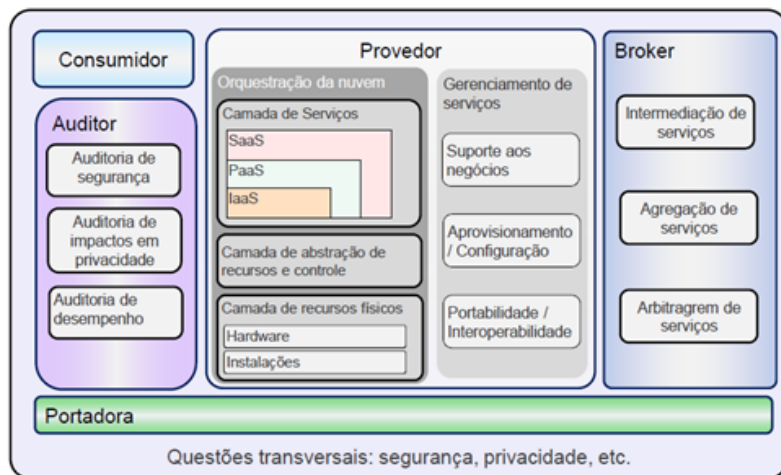
Em um processo tradicional de alocação de recursos, seria necessário licitar (adquirir) servidores, prevendo os momentos de pico, embora em boa parte do tempo ficariam relativamente ociosos. Este tipo de aquisição, em que há necessidade de se nivelar pelo topo, não aponta para a melhor forma de alocação de recursos públicos, pois serão imobilizados elevados recursos para uso *part time*. De outra forma, esta suposta aquisição, mesmo nivelada pelo topo, pode ser tornar insuficiente a depender do escopo do planejamento demandado. Portanto, mesmo com o gasto elevado o recurso público empregado, poderia ainda assim ser insuficiente.

A alocação de *power* para processamento em nuvem é elástico, aloca-se a capacidade desejada apenas pelo tempo desejado, o pagamento ocorre apenas pelo período do uso. É fácil ver que a necessidade de infraestrutura da EPL é estreitamente relacionada a este modelo, pois só será demandado o necessário e pelo tempo necessário. Em um eventual crescimento da demanda de recursos computacionais, por exemplo, por aumento no escopo da demanda, será perfeitamente coberta com alocação dentro da medida necessária, portanto economia de recursos públicos.

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

2.5.1. Requisitos de arquitetura tecnológica

O modelo de prestação dos serviços segue o modelo arquitetural de referência proposto pelo National Institute of Standards and Technology (NIST) e citado na ISO 17799/2005, conforme figura a seguir:



O modelo representado acima de prestação de serviços indica a existência de um *broker* (intermediário de nuvem), que auxiliará na prestação dos serviços oferecidos pelo provedor de nuvem.

Neste modelo, a EPL exerce o papel de consumidor dos serviços em nuvem.

2.6. Das tendências a serem observadas

Tendo em mente os modelos de computação em nuvem, é importante manter alinhamento com os principais critérios tecnológicos a serem observados e as tendências relacionadas ao mercado de computação em nuvem nos próximos anos.

Nesse sentido, o observou-se como referência o estudo *Trends Impacting Cloud Adoption in 2020 - Gartner*, onde 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 migrados para a infraestrutura de nuvem pública como serviço (IaaS) exigirão otimização para se tornarem mais econômicos.

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 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 surge a preocupação 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.

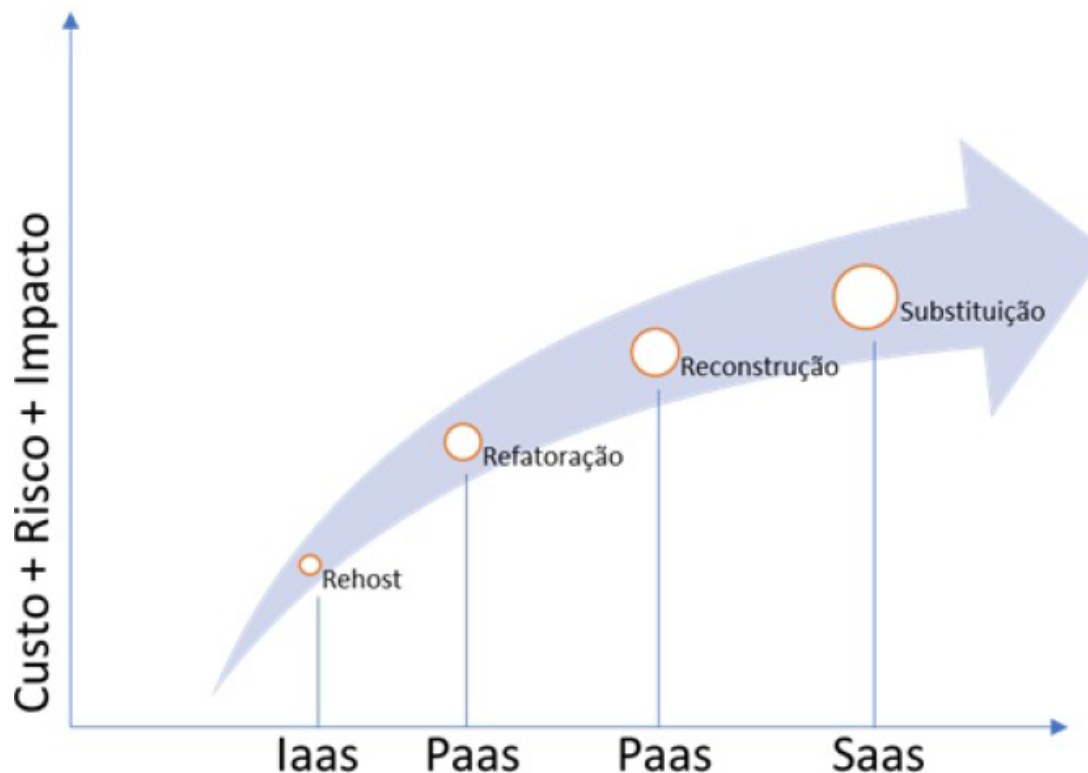
A definição da estratégia de utilização de serviços em nuvem, em especial escolha do modelo de fornecimento, deve considerar também o custo de oportunidade associado à diversidade de features disponíveis em provedores distintos mais aderentes à diferentes necessidades de negócio, o potencial de redução 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*, especificamente os associados à orquestração de serviços e ao 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 e existe uma relação direta entre o método, custo, risco e o impacto no serviço, conforme apresentado a seguir:



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, há 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 os recursos disponíveis para investir em projetos dessa temática. O que se busca é ofertar um cardápio de serviços que atenda a 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.

2.6.1. **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.

2.7. **Do não parcelamento do objeto**

A adjudicação deverá ser global, uma vez que existe alto grau de associação entre os serviços previstos. Ao abrir uma Ordem de Serviço (OS), a contratante solicita determinada solução ou serviço da contratada. Para atender à OS, o integrador (*broker*) precisa fornecer uma combinação de serviços do provedor de nuvem e dos seus próprios funcionários, que devem ser capacitados na plataforma de nuvem do provedor.

Os serviços de computação em nuvem, os serviços de suporte técnico e os serviços de treinamento são dependentes de uma mesma plataforma: os serviços técnicos especializados e o treinamento devem ser executados por empresa que possui expertise na plataforma do provedor de nuvem que será contratado, logo o parcelamento desses serviços em itens comprometeria o conjunto da solução por separar serviços com alto grau de interdependência.

Diante do exposto, o único modelo de adjudicação possível nesta contratação é o global.

2.8. **Da aplicação do decreto 8.135/2012**

Em atenção ao disposto no Decreto nº 8.135/2012, por meio do Ofício nº 34330 (SEI/MP 6021289 e 6021315), o Pregão Eletrônico nº 00018/2020 (SRP) do Ministério da Economia, realizou-se consulta formal às empresas públicas Serpro e Dataprev acerca da prestação de serviços em nuvem nos termos do objeto em tela. Houve manifestação dessas Empresas Públicas em relação à prestação de serviços futuros de uma “nuvem de governo” com enfoque em informações sensíveis e classificadas, que não integram o escopo da presente contratação.

2.9. **Das métricas adotadas**

2.9.1. **Unidade de Serviços em Nuvem – USN**

A USN visa estabelecer-se 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 valor de referência específico para cada tipo de serviço de nuvem, conforme métrica individual associada ao consumo dos recursos.

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.

No ANEXO III – ESTIMATIVA DA DEMANDA (SEI 4819861) encontra-se o detalhamento da estimativa de USN para a EPL.

2.9.2. **Unidades de serviço técnico – UST**

Os serviços técnicos especializados serão remunerados por meio de Unidades de Serviço Técnico (UST). A unidade de medida adotada (UST) corresponde ao esforço padronizado para determinada complexidade, independentemente da quantidade de recursos humanos alocados. O seu pagamento é condicionado à prestação dos serviços e atendimento aos níveis de serviços especificados.

No ANEXO III – ESTIMATIVA DA DEMANDA (SEI 4819861) encontra-se o detalhamento da estimativa de UST para a EPL.

2.9.3. **Dos recursos de segurança da informação**

Considerando os riscos de segurança inerentes ao armazenamento de informações em ambientes externos à EPL, faz-se necessário que o provedor de nuvem adote altos padrões de segurança. Dentre as normas de segurança da informação existentes no mercado, a ISO 27001 é referência no campo da Tecnologia da Informação para sistemas de gestão de segurança da informação.

A norma ISO 27017 disponibiliza instruções de implementação de controles adicionais de segurança da informação específicos para provedores de serviços de nuvem. Já a norma ISO 27018 tem foco na proteção de dados pessoais na nuvem.

Na formatação do ambiente em nuvem os provedores de serviços devem guardar sintonia com o disposto na IN Nº 5 DE 30-08-2021 Segurança em nuvem/Presidência da República/GSI.

Isso posto, entende-se como imprescindível que o provedor de nuvem seja certificado nas normas supracitadas, objetivando, dessa forma, resguardar a Administração quanto aos princípios basilares de Segurança da Informação: disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações a serem hospedados em infraestruturas de nuvem pública.

2.9.4. Da jurisdição dos dados

A NC14 IN01/DSIC/SCS/GSI/PR, 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 SETIC (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.

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.

3. ESTIMATIVA DA DEMANDA – QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

3.1. Servidores – demanda ordinária

Encontram-se atualmente em operação na EPL 148 máquinas virtuais - VMs, distribuídas conforme abaixo:

	Sistema Operacional	Quantidade	HW	Em uso	Déficit atual	Total
	Servidores (VMs)	Windows	77	Memória	977	1726
vCPU				484	124	608
	Linux	71	Memória	916	0	916
			vCPU	496	0	496

Destes, não farão parte da demanda as VMs de tratamento especializado de recurso local. Assim, a demanda por servidores virtuais é:

	Sistema Operacional	Quantidade	HW	Em uso
	Servidores (VMs) - Final 2021	Windows	32	Memória
vCPU				276
	Linux	21	Memória	538
			vCPU	236

Total memória	1095
Total vCPU	512

3.2. Servidores – demanda sazonal

A demanda sazonal consiste na necessidade maior de processamento e memória para execução de atividades pontuais pelas áreas de negócio. Como este quantitativo varia de acordo com a atividade executada, foram utilizados para dimensionamento os recursos utilizados para processamento do PNL 2035. Para este processamento está em operação na EPL um servidor Dell R920 com 60 vCPUs e 1,5TB de memória. Este servidor pertence a outro órgão e está emprestado à EPL para esta demanda; é o efeito da necessidade sazonal do ambiente. Este servidor R920 não pertence à EPL e deverá ser devolvido ao final da demanda.

Os recursos totais de processamento utilizados em paralelo pelo PNL 2035 foram:

Servidor	Quantidade	Ano 2021	
		vCPU	Memória
Servidor Dell Blade	2	128	524
Servidor R920	1	60	1536
TOTAL		188	2060

Importante ressaltar que embora haja recursos disponíveis nas lâminas Dell Blade, a aplicação especializada para processamento do PNL 2035 necessita que a totalidade dos recursos estejam em um único servidor, não sendo possível alocar diversas lâminas para na totalidade suprir a demanda de recursos para a aplicação.

3.3. Armazenamento – demanda ordinária

Conforme descrito anteriormente, a capacidade do Storage existente na EPL está esgotada, dos 80TB, 98% já está em uso.

A demanda reprimida por este recurso é de pelo menos 50% da capacidade atual:

Storage (VNX5700)	Capacidade disponível	Déficit atual	Total
		80	40

3.4. Armazenamento – demanda sazonal

Da mesma forma quando dimensionada a capacidade de processamento sazonal, o armazenamento também é requerido por este tipo de demanda. Assim, para processamento do PNL 2035 foram utilizados adicionalmente 5TB de recurso de armazenamento, e este é o valor que será utilizado para o dimensionamento.

3.5. Licenças

Conforme já descrito anteriormente em tópico próprio, as licenças de software básico Microsoft estão em versões ultrapassadas e, além da premente perda de suporte, cada vez mais upgrades de softwares especializados vêm requerendo esta atualização.

Outro aspecto a considerar está na utilização de softwares básicos em versão sem suporte técnico, aumentando o risco na ocorrência de problemas a eles relacionados: não há a quem recorrer, exceto à comunidades na internet, sendo recomendável que os softwares básicos (sistema operacional e banco de dados) sejam licenciados.

Nesta perspectiva a demanda por licença fica assim distribuída:

	Servidores	vCPU		
		Em uso	Deficit	Total
Windows Server	77	484	484	484
Linux	71	496	496	496
SQL Server	9	78	12	90
PostgreSQL	7	48	12	60
MySQL	2	10	14	24

3.6. Firewall

A EPL possui duas “caixas” de firewall Fortnet e anualmente é necessário renovar ambas as licenças (Fortinet 600D) anualmente, portanto faz parte da demanda.

3.7. Total da demanda

A demanda total da EPL é:

Demanda	Ano base - Final 2021	Ano 1 - 2022 (66,66%)	Ano 2 - 2023 (83%)
Servidor (vCPU)	572	953	1.745
Servidor (Memória)	2631	4.385	8.024
Armazenamento (TB)	125	208	381
Licenças Windows Server (vCPU)	484	807	1.476
Licenças Linux (vCPU)	496	827	1.513
Licenças SQL Server (vCPU)	78	130	238
Licenças PostgreSQL (vCPU)	60	100	183
Licenças MySQL (vCPU)	24	40	73
Licenças Firewall	0	2	2

* para a projeção foi utilizado o Índice de participação no Planejamento Integrado de Transportes do ano de 2022 (66,66%) e 2023 (83%) (<https://www.epl.gov.br/metadados-e-indicadores-de-desempenho-definidos-para-o-exercicio-e-os-resultados-por-eles-alcancados>)

4. ANÁLISE DE SOLUÇÕES

A escolha da solução advém de experiências e estudos de mercado visando prover a EPL da capacidade computacional capaz de atender às demandas negociais e na medida certa para as suas necessidades. Neste tópico serão expostos os caminhos percorridos pela EPL para a escolha da solução.

4.1. Experiências

4.1.1. Experiência Data Center próprio

Por volta de 2012 a EPL, seguindo orientação mercadológica até então pungente, criou o seu Data Center.

Este ambiente foi provido com 16 computadores Dell-Blades com boa capacidade de processamento e principalmente alta disponibilidade em sua configuração em cluster. Para armazenamento foi disponibilizado o Storage EMC VNX 5700 com 123TB bruto de capacidade.

Em termos de software foram adquiridas licenças de Windows Server 2012 R2-Data Center sob Vmware. Embora na vanguarda tecnológica em 2012, o passar dos anos tornaram os equipamentos e os softwares obsoletos em contrapartida à crescente evolução de demandas negociais da EPL. Tal desalinho acabou por ameaçar os resultados da empresa.

Ter o próprio Data Center significa possuir a decisão de “tudo” sobre seus dados, tais como necessidades de proteção, operações e ambiente etc., isso pode criar uma sensação maior de segurança.

As organizações têm controle absoluto do acesso a todo o local, espaço, energia e temperatura. Contudo, junto a isso, também vem a responsabilidade por todos os aspectos do Data Center, desde a contratação de pessoal especializado na gestão até a manutenção de todos os recursos de suporte necessários para manter tudo funcionando perfeitamente. Essas responsabilidades incluem, dentre outras: controle de temperatura, prevenção e supressão de incêndio, infraestrutura de hardware e segurança, energia, sistemas de backup e integridade da conexão de dados.

Assim, o custo atrelado à existência de Data Center próprio vai além do investimento inicial, abrange, dentre outros:

- a) Manutenção do hardware;
- b) Atualização do hardware;
- c) Atualização do software;
- d) Refrigeração (custo mensal – água e energia);
- e) Manutenção da refrigeração;
- f) Eletricidade (custo mensal);
- g) Manutenção dos equipamentos elétricos (*nobreak*, gerador, etc.);
- h) Administração dos contratos;
- i) Etc.

Característica comum nos Data Centers próprios é a obsolescência tecnológica, tanto de hardware quanto de software, exigindo reinvestimento constante para a manutenção da capacidade computacional.

Especificamente em relação à EPL esta obsolescência veio à tona mais rapidamente, seja pelo aumento da requisição governamental, seja pelas próprias características das atividades de planejamento e logística.

As atividades planejamento e logística têm como principal insumo informações históricas, as bases são constantemente abastecidas com novas informações para composição de um ambiente analisável o mais amplo possível. Desta característica decorre o processamento de grandes volumes de dados, resultando em maior tempo de resposta no tratamento e consequente requisição por mais e melhores recursos de infraestrutura de TIC.

Outra característica marcante nas atividades de planejamento e logística, em especial as executadas pela EPL, é a sazonalidade: são mobilizados grandes recursos de processamento por um determinado período, geralmente meses, que após a entrega da demanda são dispensados.

Diante das características acima, em uma suposta formação de infraestrutura no modelo Data Center próprio, é razoável pensar na aquisição de um parque computacional bastante potente (e de alto custo), capaz de suportar as demandas sazonais, mesmo que tais recursos fiquem ociosos nos demais períodos.

4.1.2. **Experiência GigaCandanga**

A Associação GigaCandanga é uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT), que tem como objetivo principal assumir a gestão da Redecomep GigaCandanga, rede acadêmica avançada que integra instituições de pesquisa e de ensino superior na região do Distrito Federal e que faz parte da infraestrutura de Ciência e Tecnologia do Sistema RNP, Rede Nacional de Ensino e Pesquisa.

A EPL celebrou em 04/05/2020 o contrato nº 04/2020 com a GigaCandanga (SEI 50840.000526/2019-94), tendo como objeto a contratação de infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação - TIC como serviço (em nuvem), para atendimento das necessidades da EPL.

A parceria formada entre a EPL e a GigaCandanga possui algumas características peculiares:

- a) Alocação no formato IAAS, apenas processador, memória e disco por VM;
- b) Uso apenas de software livre;
- c) A provisão de software é por conta do contratante;
- d) Alocação por Steps e não por horas de uso;

Tais características acabaram por se tornar empecilhos ou problemas para o uso massivo da nuvem pela EPL, especialmente:

A ausência de licenciamento disponível, especialmente Microsoft

O ambiente GigaCanganda, por ser alocação apenas de infraestrutura, impossibilitou a transferência de servidores virtuais Microsoft para a nuvem, pois não há esta licença disponível na Gigacandanga para tal movimento. Como a maioria dos servidores do parque da EPL são Windows Server, pouco pode ser feito.

Formato de alocação de recursos (Steps) engessado

Os recursos de processador, memória e vCPU são alocados por meio de Steps, onde o quantitativo é previamente dimensionado. Este formato possui custo de ativação e mensal fixo conforme o Step, independentemente do uso:

Step	Armazenamento	Processador	Memória	Custo de ativação	Custo mensal
1	2TB	120 vCPU	240 GB	R\$ 52.631,58	R\$ 10.000,00
2	8TB	240 vCPU	480 GB	R\$ 52.631,58	R\$ 15.789,48
3	20TB	350 vCPU	700 GB	R\$ 52.631,58	R\$ 20.000,00
4	24TB	480 vCPU	960 GB	R\$ 42.105,23	R\$ 26.315,79
5	50TB	720 vCPU	1440 GB	R\$ 105.263,00	R\$ 36.842,11

Este modelo de provisionamento não se mostrou satisfatório, pois em alguns itens a alocação era excessiva e em outros carentes, por exemplo, por vezes há excessiva quantidade de vCPU e baixa alocação de armazenamento.

Diferenças no virtualizador: Vmware local e Openstack na GigaCandanga

Um dos aspectos que geraram custos adicionais na migração foi a diferença no virtualizador utilizado, o que impediu a simples transferência das VMs para a nuvem. Foi necessário instalar “do zero” todas as VMs.

Assim, a transferência de ambientes para a nuvem teve aumento em complexidade e risco em função desta diferença, refletindo no custo da operação, que ficou significativamente elevado.

Baixo limite de memória por servidor virtual

Conforme já dito em tópico próprio, a EPL utiliza softwares especializados para processamento das projeções nas atividades de planejamento e logística. Devido a alta complexidade, a tarefa demanda elevado recurso de hardware, especialmente memória.

Ocorre que os servidores montados na GigaCandanga possuem individualmente um quantitativo relativamente baixo para este uso e, embora no total a quantidade de memória passível de alocação seja satisfatória, a disponibilização em um única VM tem como limite o físico, portanto insuficiente.

O projeto Nuvem GigaCandanga hoje hospeda os principais sites da EPL, embora o alívio na infraestrutura local não tenha sido significativo, pelos motivos acima expostos.

Como lição aprendida pode-se elencar:

- I - a alocação de recursos computacionais do tipo “pague-pelo-uso” é melhor a alternativa, no lugar de por Step, e se apresenta como melhor modelo para atendimento às necessidades da EPL;
- II - a liberdade de alocação nos quantitativos desejados de processador, memória e disco no lugar de pacotes é o melhor caminho;
- III - a EPL necessita de provisionamento com licenciamento embutido para viabilizar a migração para nuvem e resolver de uma só vez os problemas de capacidade e de licenciamento;
- IV - Para a EPL o uso de PaaS é visto como um bom caminho, especialmente no que tange a banco de dados;
- V - O custo de migração é expressivamente menor se o virtualizador coincidir com o em uso na casa;
- VI - A EPL pode vir a necessitar de alocação de infraestrutura mais diversificada, como por exemplo, Firewall, não somente processador, memória e disco;
- VII - Como a demanda por recursos computacionais para execução de certas atividades é bastante elevado, é desejável que o ambiente em nuvem possua servidores capazes de suportar tal alocação.

4.1.3. Aluguel de equipamentos

Diante da forte característica da sazonalidade na demanda de poderosos recursos de processamento, já pormenorizado anteriormente, foram feitos estudos relacionados à locação de equipamentos para suprir as necessidades momentâneas (SEI 50840.100288/2021-31), contudo não se mostrou viável.

Algumas cotações:

EMPRESA	EQUIPAMENTO	PREÇO ALUGUEL	Prazo mínimo Meses
TDN DO BRASIL	Servidor Dell Power Edge Modelo R740	R\$ 14.380,80 (12 meses)	12
EMC INFORMÁTICA	Servidor Dell Power Edge Modelo R740	R\$ 18.635,00 (36 meses)	36
PSA SOLUÇÕES EMTI	Servidor LENOVO ThinkSystem Modelo SR650	R\$ 15.421,10 (06 meses)	6

4.2. Avaliação de solução em nuvem (Cloud)

A computação em nuvem traz consigo o benefício da entrega de serviços confiáveis através de uma nova geração de Data Centers, construídos utilizando tecnologias de virtualização de processamento e armazenamento.

Algumas características são encontradas neste ambiente:

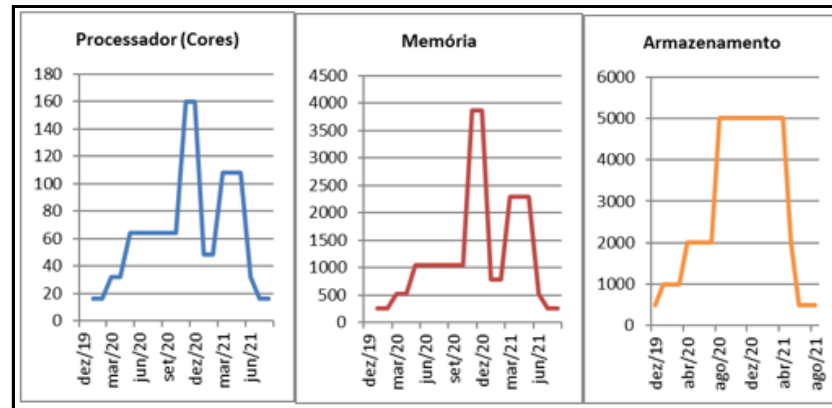
4.2.1. Elasticidade

A abordagem onde os recursos computacionais são pagos quando utilizados resulta em expressiva redução de custos, quando comparado à imobilização de capital no formato de Data Center próprio, especialmente em ambientes em que a demanda por recursos de TI possui variação significativa, aspecto bastante valorizado na perspectiva da EPL devido as características de suas atividades de planejamento e logística.

Em termos práticos, a elasticidade de infraestrutura de computação em nuvem se encaixa perfeitamente em ambientes que necessitam de recursos computacionais diferenciados para atender demandas específicas, onde tais recursos podem ser rapidamente instanciados e dispensados.

A elasticidade é a capacidade que o sistema tem de adaptar-se a cargas de trabalho, através do provisionamento e “desprovisionamento” automático de recursos de tal modo que em cada instante no tempo os recursos disponíveis pelo provedor de serviço correspondam, o mais próximo possível, à demanda atual do consumidor (HERBST; KOUNEV; REUSSNER, 2012).

Abaixo está ilustrada a demanda de recursos para o projeto do Plano Nacional de Logística 2035 – PNL 2035:



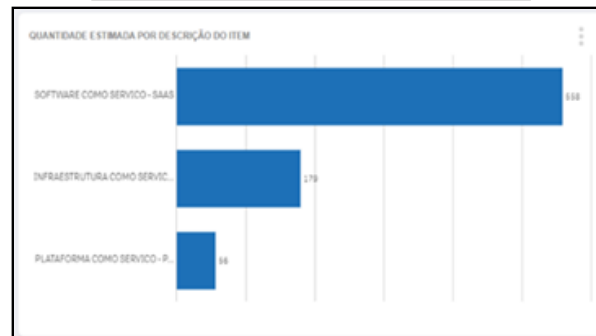
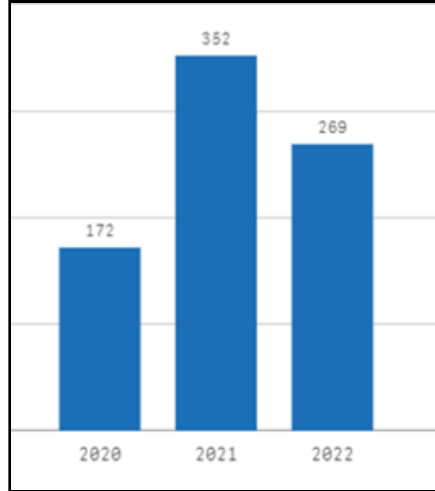
Observa-se o aumento significativo da demanda por recursos computacionais em determinado período, após são liberados.

O exemplo acima demonstra a necessidade de alocação momentânea de recursos para processamento do PNL 2035. Em um ambiente de modelo tradicional (Data Center próprio), deve-se adquirir recursos capazes de suportar o topo da necessidade, mesmo que fiquem ociosos em outros momentos. Já no modelo em Nuvem a demanda seria alocada progressivamente, conforme a necessidade, moldada à requisição do momento, depois devolvida, pagando-se apenas pelo uso do recurso.

4.2.2. Tendência na Administração Pública

Em uma visão mais ampla é possível constatar em consulta ao Painel de Compras do Ministério da Economia a crescente demanda por serviços em *cloud* pela Administração Pública.

No demonstrativo abaixo foram selecionados apenas itens relacionados a Software como Serviço (SaaS), Infraestrutura como Serviço (IaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS).



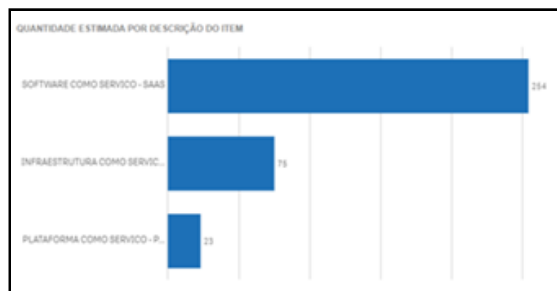
Neste recorte observa-se crescimento na ordem de 104,80% na demanda destes tipos de serviços no Governo Federal entre 2020 e 2021, refletindo a diretriz da Estratégia de Governo Digital - EGD instituída por meio do Decreto 10.332/2020, especialmente:

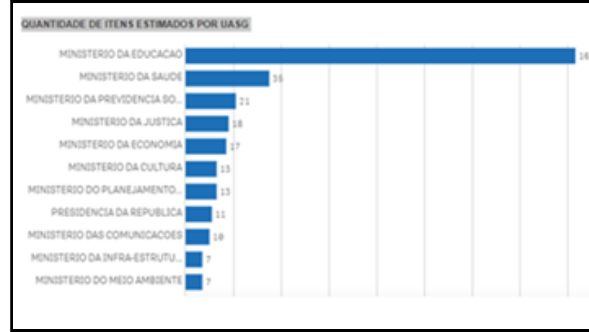
- a) *adotar tecnologia de processos e serviços governamentais em nuvem como parte da estrutura tecnológica dos serviços e setores da Administração Pública Federal;*
- b) *Otimizar as infraestruturas de tecnologia da informação e comunicação.*

Além da Instrução Normativa nº 01/2019 SGD/ME que versa sobre as contratações públicas de TIC do Governo Federal (item 4.1 do anexo):

“4.1. Os órgãos e entidades que necessitem criar, ampliar ou renovar infraestrutura de centro de dados deverão fazê-lo por meio da contratação de serviços de computação em nuvem, salvo quando demonstrada a inviabilidade em estudo técnico preliminar da contratação.”

Quando considerado apenas o planejamento para 2021, as quantidades dos itens estimados totalizam 352 iniciativas, distribuídas conforme abaixo:





4.2.3. Soluções Disponíveis no Mercado

Conforme estudo realizado pelo Ministério da Economia (ME), o mercado de plataformas de computação em nuvem mostra-se altamente concentrado, conforme se pode verificar no quadrante elaborado pelo Gartner referente ao ano de 2017.



Source: Gartner (June 2017)

Apesar dessa concentração de mercado dos provedores de nuvem, o mercado de corretagem de computação em nuvem (*cloud broker*) 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 *broker* de computação em nuvem apresenta uma expectativa de crescimento em 2018 de 6,78 bilhões de dólares e até 2023 de 15,03 bilhões de dólares, ditando uma taxa de crescimento anual de 17,3%. Esse crescimento característico fortalece a competição neste mercado.

Dessa forma, a utilização de *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 neste tipo de contratação, considerando que os órgãos da administração pública federal possuem baixa maturidade na contratação e no uso de serviços de computação em nuvem, conforme aponta o Acórdão 1.739/2014, do Plenário do Tribunal de Contas da União.

4.2.4. Projetos similares na Administração Pública

Os projetos recentes realizados por órgãos públicos que utilizaram o conceito de *cloud computing* analisados foram:

Órgão	Pregão	Objeto
-------	--------	--------

Órgão	Data	Objeto
FINEP	41/2014	Contratação de empresa para prestação de serviços continuados de Data Center, infraestrutura de hardware e software, através de <i>cloud computing</i> , na modalidade de distribuição NUVEM PRIVADA, incluindo os serviços de hospedagem, armazenamento, processamento e comunicação de dados, ponto-a-ponto, com os sistemas e aplicativos da Financiadora de Estudos e Projetos FINEP.
TCM/BA	07/2017	Serviços especializados de natureza continuada de computação em nuvem em Data Center externo para hospedagem de aplicações do TCM-PA, no modelo de infraestrutura como Serviço (IaaS), suporte, monitoramento e gerenciamento da infraestrutura em nuvem e aplicações hospedadas.
MPDG	IRP	Contratação de empresa especializada (integrador) para prestação de serviços de computação em nuvem, sob demanda, incluindo desenvolvimento, manutenção e gestão de topologias de aplicações de nuvem e a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço (IaaS) e Plataforma como Serviço (PaaS) em nuvem pública.
ME	18/2020 (SRP)	Contratação de empresa especializada para prestação de serviços gerenciados de computação em nuvem, sob o modelo de <i>cloud broker</i> (integrador) de multi-nuvem, que inclui a concepção, projeto, provisionamento, configuração, migração, suporte, manutenção e gestão de topologias de serviços em dois ou mais provedores de nuvem pública Participantes ¹

¹Participantes:

ID	Órgão	UASG
1	20202 - FUNDAÇÃO ESCOLA NACIONAL DE ADM. PUBLICA	114702 - ENAP-ESCOLA NACIONAL DE ADM.PÚBLICA/DF
2	26000 - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO	150002 - SUBSECRETARIA DE ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS
3	26263 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	153032 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS/MEC/MG
4	26264 - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ARIDO/RN	153033 - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
5	26291 - FUND.COORD.DE APERF.DE PESSOAL NÍVEL SUPERIOR	154003 - MEC-FUCAPES-FUND.COORD.DE AP.NIV.SUPERIOR/DF
6	26283 - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO G. SUL	154054 - FUNDAÇÃO UNIV.FEDERAL/MS
7	26266 - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA	154359 - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
8	26352 - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC	154503 - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
9	26443 - EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES	155914 - EBSERH - FILIAL HOSP UNIV ALCIDES CARNEIRO
10	26409 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS	158122 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MG
11	26408 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO	158128 - INST.FED.DE EDUC., CIENCIA E TEC. DO MARANHÃO
12	26424 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS	158131 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
13	26405 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ	158133 - INST.FED.DE EDUC., CIENC. E TEC.DO CEARÁ
14	26423 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE	158134 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE
15	26412 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MG	158137 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MG
16	26417 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA	158138 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
17	26421 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA	158148 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
18	26430 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCANO	158149 - INST.FED. DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO DE PERNAMBUCANO
19	26426 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ	158150 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
20	26433 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RJ	158157 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO R.DE JANEIRO
21	26419 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RS	158261 - INST.FED.DO RS/CAMPUS PORTO ALEGRE
22	26419 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RS	158263 - INST.FED.DO RIO GRANDE DO SUL/CAMPUS SERTÃO
23	26419 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RS	158265 - INST.FED.DO RS/CAMPUS CANOAS
24	26424 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS	158336 - INST.FED.DO TOCANTINS/CAMPUS PALMAS TO
25	26438 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE STA.CATARINA	158516 - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SC
26	26000 - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO	158565 - UNIV.DA INTEG.INTERN.DA LUSOF.AFRO-BRASILEIRA
27	26439 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO	158578 - INST.FEDERAL DE SÃO PAULO/CAMPUS HORTOLÂNDIA
28	26419 - INST.FED.DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RS	158674 - INST.FED.DO RS/CAMPUS FARROUPILHA
29	26447 - UFOB - UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA	158717 - UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
30	25000 - MINISTÉRIO DA ECONOMIA	170008 - MF-PROCURADORIA GERAL DA FAZENDA NACIONAL/DF
31	25000 - MINISTÉRIO DA ECONOMIA	170607 - DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E LOGÍSTICA
32	20603 - SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS	193028 - SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS/AM
33	30802 - DEPARTAMENTO DE POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL/MJ	200109 - MJ-DPRF-DEPART.DE POL.RODOVIÁRIA FEDERAL/DF
34	36000 - MINISTÉRIO DA SAÚDE	250059 - INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA
35	36000 - MINISTÉRIO DA SAÚDE	250110 - COORDENAÇÃO GERAL DE MATERIAL E PATRIMÔNIO
36	36213 - AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR	253003 - AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR/MS

ID	Órgão	UASG
37	36000 - MINISTÉRIO DA SAÚDE	257003 - INSTITUTO EVANDRO CHAGAS
38	32210 - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA	323028 - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA - DF
39	32205 - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO	323031 - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO - ANP - RJ
40	33206 - SUPERINT.NACIONAL DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR	333005 - COORDENAÇÃO GERAL DE PATRIMÔNIO E LOGÍSTICA
41	29000 - MINISTÉRIO DA INFRA-ESTRUTURA	390004 - COORD.GERAL DE RECURSOS LOGÍSTICOS
42	39250 - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES	393001 - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES
43	44205 - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS	443001 - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA
44	95320 - ESTADO DO RIO DE JANEIRO	461701 - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO
45	95120 - ESTADO DE MINAS GERAIS	461718 - SECRETARIA DE EST DE PLAN E GESTÃO DE MG
46	53207 - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENV. DO CENTRO OESTE	533018 - SUPERINTEND. DO DESENVOL. DO CENTRO-OESTE
47	55000 - MINISTÉRIO DA CIDADANIA	550005 - SUBSECRETARIA DE ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS
48	14000 - JUSTIÇA ELEITORAL	70019 - TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DO PARANA
49	81000 - MINISTÉRIO DOS DIREITOS HUMANOS	810005 - COORDENAÇÃO-GERAL DE LOGÍSTICA DO MDH
50	12000 - JUSTIÇA FEDERAL	90027 - TRIBUNAL REGIONAL FEDERAL-SEC.1A.REG./DF
51	20101 - PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA	110120 - DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO DA ABIN/GSI/PR
52	24208 - INSTITUTO NAC.DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO-ITI	243001 - INSTITUTO NAC. DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

4.2.5. Aspectos previstos na IN 01/2019 SGD/ME

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		
	Solução 3	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			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
	Solução 3			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (quando o	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X

4.3. Identificação das soluções

A utilização ou não dos recursos de computação em nuvem deve ser cuidadosamente planejada. A migração para um ambiente em nuvem, apesar de apresentar muitas vantagens, não deve ser encarada como uma verdade única, ou única opção para quaisquer tipos de serviços.

Foram identificadas as soluções abaixo passíveis de análise:

Id	Descrição da solução (ou cenário)
1	Revitalização do data center próprio
2	Contratação direta de provedor de serviço de nuvem
3	Contratação de integrador (broker) de serviço de nuvem

4.3.1. **Solução 1: Revitalização do Data Center próprio**

Atualmente a EPL dispõe de uma sala segura localizada no Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C, SCS Quadra 9, Lote C, Torre C, 8º andar em Brasília - DF.

Todo hardware de processamento, armazenamento e comunicação da EPL estão sem suporte do fabricante, bem como o software básico, tanto relacionado a servidor quanto a banco de dados, como por exemplo, Windows Server e SQL Server. Diante deste cenário de obsolescência é necessário que seja revitalizado.

A revitalização do Data Center próprio requer, além da aquisição de ativos de TI (servidores, *storage*, ativos de rede, etc), o provisionamento de recursos extras com vistas a suportar eventuais demandas de picos.

Além desses custos, há de se considerar os gastos com mecanismos de suporte ao funcionamento do Data Center, como energia elétrica, refrigeração, *nobreaks*, geradores, segurança e manutenção do ambiente, além dos gastos com mão de obra qualificada para operar cada um desses mecanismos.

Trata-se de um modelo que deve ser embasado em uma criteriosa estimativa de uso, tendo em vista que não há espaço para que se aumente ou reduza de forma ágil os recursos adquiridos, pois deverá passar por novo planejamento e processo licitatório.

A alternativa de revitalização torna-se válida principalmente quando se pretende investir em infraestrutura que não necessite de provisionamento dinâmico de recursos. Outro aspecto que corrobora para esta alternativa são os impedimentos legais, que não permitem utilizar o modelo alternativo de nuvem pública. Como exemplo cita-se a implantação de sistemas estruturantes os quais têm requisitos de segurança da informação que restringem a hospedagem de dados em nuvem pública, conforme consignado na Norma Complementar 19/IN01/DSIC/GSI/PR.

Diante das características das atividades de planejamento e logística desenvolvidas pela EPL, exaustivamente já descritas, na alternativa de revitalização do parque próprio, é razoável dimensionar uma infraestrutura bastante potente (e de alto custo), capaz de suportar as demandas sazonais, mesmo que tais recursos fiquem ociosos nos demais período.

4.3.2. **Solução 2: Contratação direta de provedor de serviço em nuvem**

Esta solução consiste em a EPL contratar diretamente o serviço de *cloud* sem a previsão de uma empresa para realizar a intermediação (*broker*). Tal alternativa tende a ampliar o risco de aprisionamento e a prudência leva a uma contratação de dois ou mais provedores de nuvem (nesta alternativa diretamente pelo órgão), elevando o nível de complexidade exponencialmente, bem como incorrendo em riscos corporativos que exigirão investimento e monitoramento técnico e contratual contínuo, adicionando assim esforço significativo ao já dispendido pela equipe técnica.

4.3.3. **Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem**

Os ambientes de nuvem podem ser implementados em nuvens privadas ou públicas, usando o que melhor atenda às suas necessidades atuais e futuras. Esses ambientes permitem que as organizações transfiram cargas de trabalho para a nuvem à medida que suas necessidades crescem, com a opção de expandir ou reduzir rapidamente os recursos virtualizados, se a demanda aumentar ou diminuir ao longo do tempo, otimizando os gastos dispendidos com recursos computacionais.

Essa alternativa considera a contratação de serviços de nuvem de um ou mais provedores por meio de um integrador (*broker*). Nesse modelo, o integrador será responsável por firmar contrato com o provedor de nuvem.

A dinâmica do processo inclui etapas de registro da demanda, análise e definição dos cenários apropriados, aprovação opcional do melhor cenário pelo cliente, execução dos procedimentos de configuração, migração/implantação, testes, homologação, colocação em produção, acompanhamento, bilhetagem e faturamento dos serviços mensalmente.

4.4. **Análise comparativa de soluções**

Na análise comparativa das soluções identificadas serão apresentados dois estudos:

- a) Estudo realizado pelo órgão central do SISP;
- b) Estudo específico EPL.

4.5. **Estudo realizado pelo órgão central do SISP**

O Ministério da Economia, órgão central do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP) do Executivo Federal, efetuou estudo para comparar os custos totais de propriedade (TCO) entre o uso de Data Center próprio e contratação de serviços de nuvem (SEI/ME - 6177457 - Estudo Técnico Preliminar (IN 1/19)).

O estudo detalhado está reproduzido no ANEXO I - ESTUDO REALIZADO PELO ÓRGÃO CENTRAL DO SISP (SEI 4819702).

No estudo, considerando os cálculos de custos totais de propriedade realizados pelo órgão central do SISP, listados em seu Estudo Técnico Preliminar e considerando-os válidos para outros cenários – vez que foram construídos sob premissas comuns - a diferença no provisionamento de recursos para comportar um crescimento de demanda por recursos da necessidade prevista no cenário exposto é da ordem de 66% ao longo de 3 anos.

O custo marginal da plataforma é similar entre o ambiente de nuvem e multi-nuvem, uma vez que a contratação de multi-nuvem não implica necessariamente em redundância de recursos, mas na utilização de diferentes recursos em diferentes plataformas.

Dessa forma, a análise de TCO realizada pelo órgão central do SISP evidencia a vantagem econômica na adoção de nuvem para projetos que demandem crescimento e provisionamento dinâmico de recursos.

A análise e comparação entre os custos totais de propriedade (TCO) das soluções identificadas utilizou como premissa a não migração total de recursos de TIC para a nuvem, uma vez que tal decisão esbarra em limite legal vigente que veda a migração de informação classificada para o ambiente de *cloud*.

Conclui-se deste estudo que as necessidades da EPL se enquadram na solução de computação em nuvem, além de se apresentar economicamente mais adequada para a Empresa.

4.5.1. TCO – Estudo realizado pelo órgão central do SISP

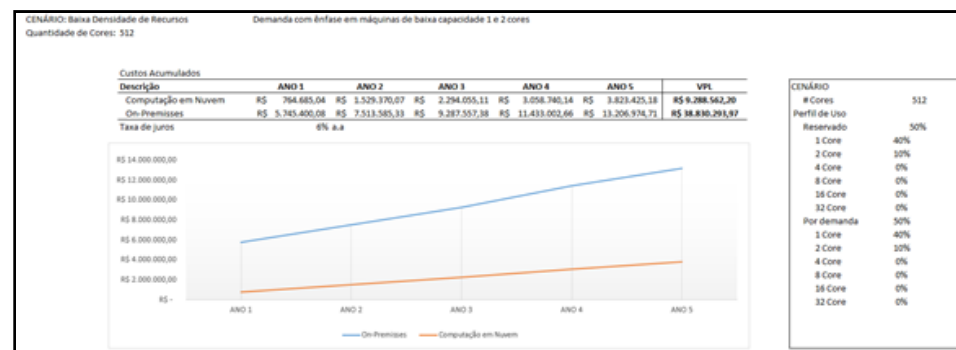
Neste tópico registra-se a comparação de Custos Totais de Propriedade para as soluções técnica e funcionalmente viáveis, nos termos do inciso III do art. 11. da IN 01/2019 SGD/ME.

Sabe-se que não há uma única solução para as diferentes realidades de cada órgão. Portanto, neste tópico apresenta-se de forma imparcial diferentes cenários em que uma e outra solução mostram-se mais vantajosa, com vistas a reforçar o dever de cada órgão em realizar uma análise individualizada sobre as características de suas cargas de trabalho computacional, com vistas a definir a melhor abordagem que atenderá à sua realidade fática.

Importante destacar que o perfil das máquinas de computação (número de máquinas e a quantidade de núcleos alocados) afeta diretamente a composição de custo final, o que pode alterar a relação entre a solução de *cloud* e o custo de implementação *on-premises*, dessa forma, simularam-se diferentes distribuições para cada cenário, a fim de trazer visões para os órgãos participantes do processo.

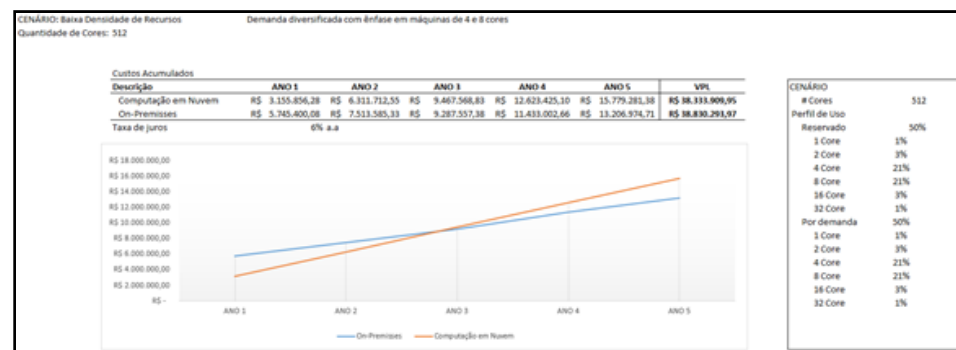
I - Em um cenário de Baixa Densidade de uso de recursos pode-se verificar a seguinte análise de TCO:

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



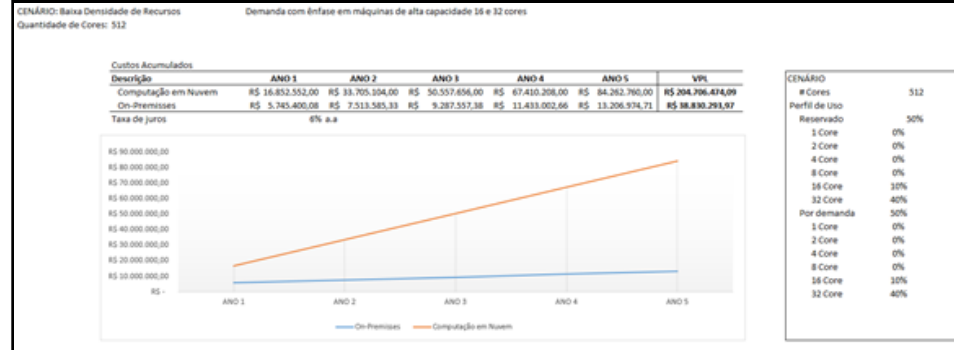
Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hipotético.

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



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

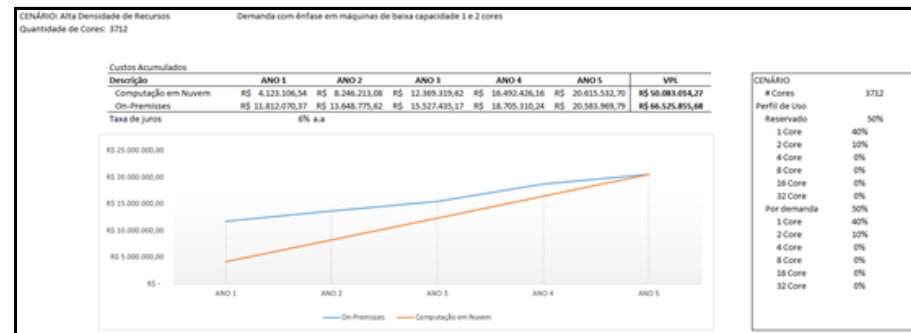
c) Demanda com ênfase em máquinas de alta capacidade 16 e 32 cores:



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

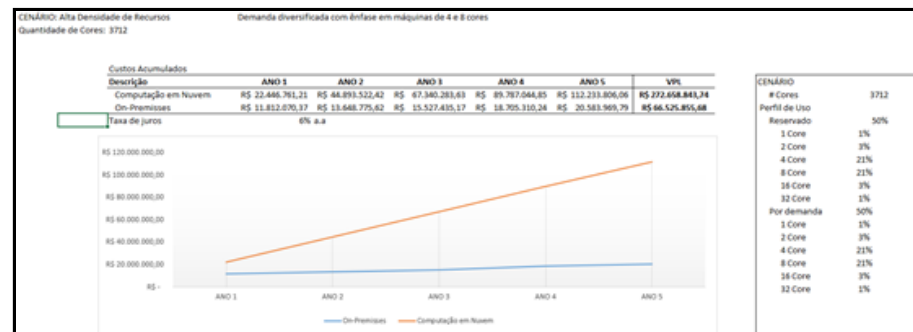
II - Em um cenário de Alta Densidade de uso de recursos pode-se verificar a seguinte análise de TCO:

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



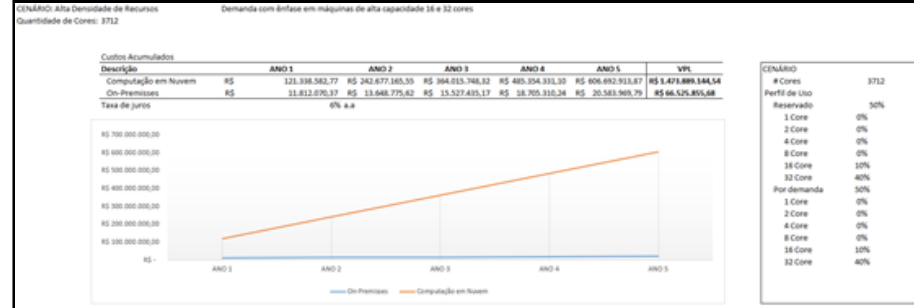
Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hipotético.

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



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

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



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

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

Conclusões do estudo:

- Em ambientes menos densos computacionalmente, a solução de computação em nuvem apresentou melhor resultado em termos financeiros;
- 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;
- A solução de computação em nuvem apresentou um menor gasto em cenários cujo perfil de servidores possui menor quantidade de núcleos de processamento.

O Ministério da Economia conclui afirmando “10.8 Portanto, faz-se necessário que a instituição dimensione corretamente a solução pretendida em termos de quantidade de servidores e do seu parque computacional (quantidade de núcleos de processamento, memória RAM alocadas, armazenamento, tráfego, balanceamento de carga, entre outros). Assim, os estudos técnicos devem ser individualizados para cada órgão ou entidade, abordando a análise comparativa entre os diferentes cenários (on-premises, totalmente em nuvem ou híbrido).”

Neste momento cumpre enquadrar a EPL como um ambiente de “baixa densidade”, trabalha hoje com apenas 16 lâminas Dell - *blade* com 64 vCPU e 262GB de memória cada, portanto, conforme afirmado acima “verificou-se que em ambientes menos densos computacionalmente, a solução de computação em nuvem apresentou melhor resultado em termos financeiros.”. Assim, a solução de computação em nuvem apresenta-se como a solução mais adequada.

4.6. Estudo específico EPL

Embora já demonstrada a vantagem econômica na adoção do ambiente de nuvem em estudo bastante detalhado feito pelo Ministério da Economia, órgão central do SISP, neste tópico será avaliado se a mesma conclusão se aplica para o caso específico da EPL.

Neste estudo foram avaliadas três possíveis soluções utilizando como base de estudo especificamente o ambiente da EPL. O estudo está pormenorizado no ANEXO II - ESTUDO ESPECÍFICO EPL (SEI 4819769).

a) **Solução 1** - Revitalização do Data center próprio foram criadas duas visões:

- Visão do custo inicial atualizado
 - o Atualização pelo dólar americano;
 - o Atualização pela SELIC.
- Visão da cotação atual de equipamentos equivalentes à capacidade existente.

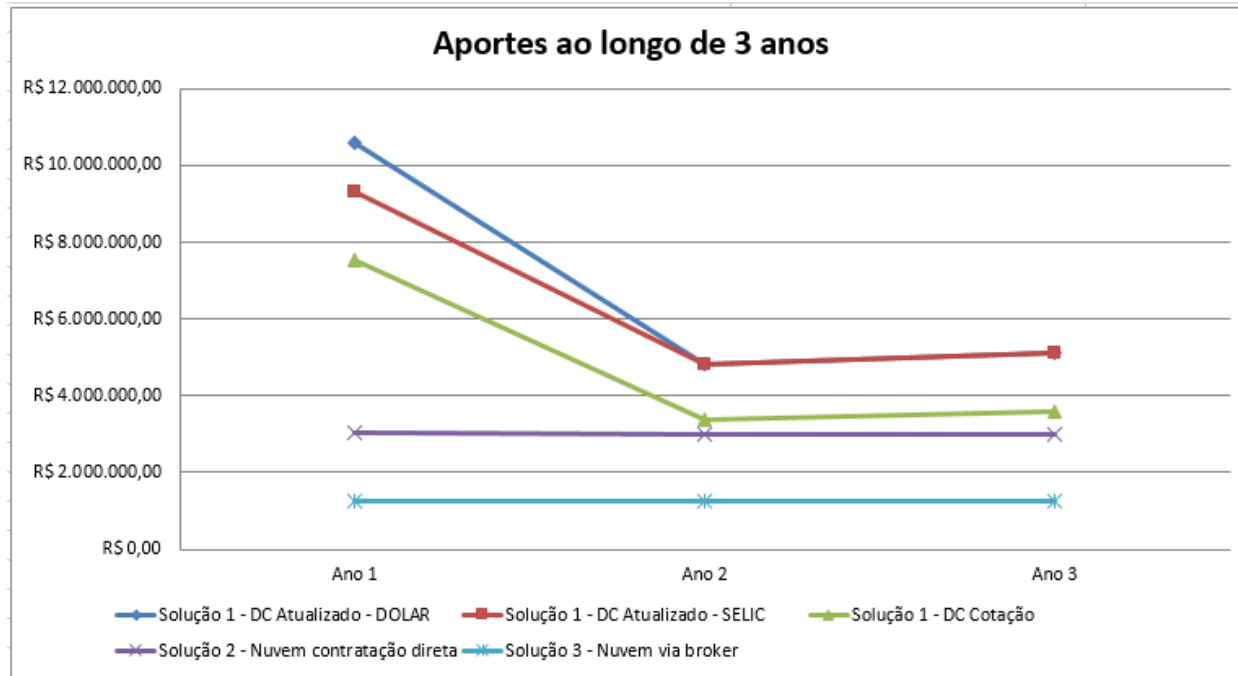
b) **Solução 2:** Contratação direta de provedor de serviço em nuvem;

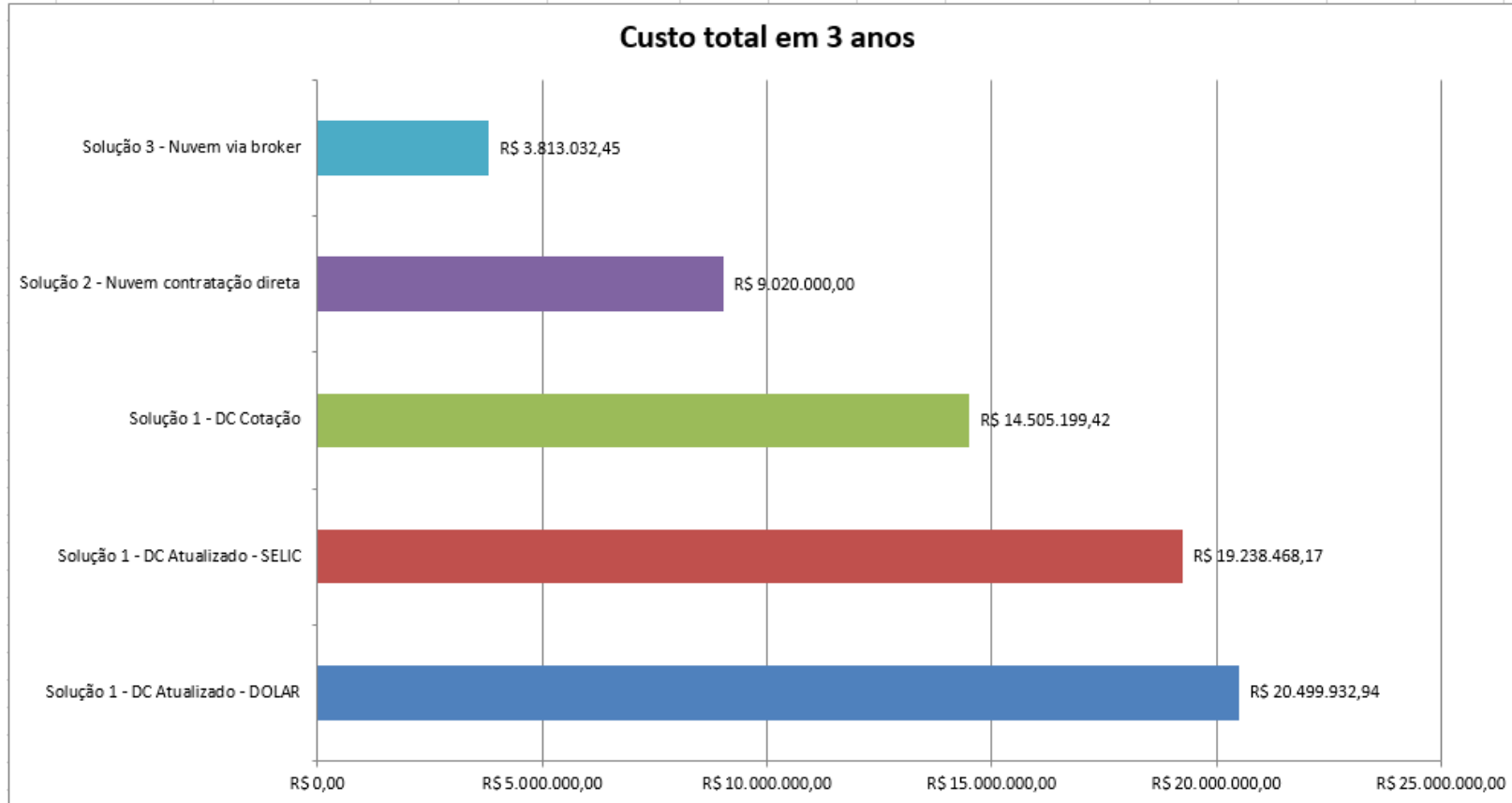
c) **Solução 3:** Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem;

4.6.1. TCO - Estudo específico EPL

Os custos apurados no estudo, detalhado no ANEXO II - ESTUDO ESPECÍFICO EPL (SEI 4819769) foram os seguintes:

Solução	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Custo total em 3 anos
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Custo inicial atualizado - dólar americano	R\$ 10.593.643,57	R\$ 4.808.878,34	R\$ 5.097.411,04	R\$ 20.499.932,94
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Custo inicial atualizado - SELIC	R\$ 9.332.178,79	R\$ 4.808.878,34	R\$ 5.097.411,04	R\$ 19.238.468,17
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Cotação atual	R\$ 7.517.884,98	R\$ 3.391.900,21	R\$ 3.595.414,22	R\$ 14.505.199,42
Solução 2: Contratação direta de provedor de serviço em nuvem	R\$ 3.020.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 9.020.000,00
Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem	R\$ 1.271.010,82	R\$ 1.271.010,82	R\$ 1.271.010,82	R\$ 3.813.032,45





Diante dos dados apresentados, a **Solução 3 - Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem** mostra-se como melhor caminho a ser seguido na contratação.

5. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

A análise de TCO evidencia ampla vantagem financeira na adoção do ambiente de nuvem intermediada por *broker* em confronto com os outros cenários apresentados.

Assim, dentre as soluções vislumbradas neste estudo, a **Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem** foi a que se apresentou mais econômica e tecnicamente viável para a contratação pretendida.

5.1. Da justificativa da solução escolhida

É visível a grande movimentação na iniciativa privada no sentido a utilização prioritária de computação em nuvem, em detrimento da aquisição de salas-cofres, salas seguras ou do investimento em infraestrutura proprietária. As gigantes internacionais utilizam desse tipo de infraestrutura para prover seus serviços atualmente. Esse direcionamento não é diferente no Governo Federal.

Encontra-se publicado no sítio eletrônico do Ministério da Economia documento contendo boas práticas, orientações e vedações para contratação de Serviços de Computação em Nuvem, e orienta aos integrantes do SISP, dentre outras coisas:

“Os órgãos que não possuem infraestrutura de TI própria ou que necessitem renová-la ou ampliá-la devem contratar Infraestrutura como Serviço (IaaS)”.

“Em comparação aos proveitos da computação em nuvem, o uso de salas-cofre e salas seguras torna-se dispendioso, com perda de escala e eficiência, além de apresentar maior complexidade de operação e manutenção de equipamentos.”.

Registra-se que há situações em que o investimento em infraestrutura própria torna-se adequado, mas devendo ser feito a análise caso a caso e buscando preferencialmente a solução em nuvem.

Todos entes, privados ou públicos, tomam essas ações de mudança de paradigma no provimento de infraestrutura de TIC almejando todos os benefícios advindos da contratação de computação em nuvem. Também não é diferente na EPL.

Os serviços em nuvem propiciam vantagens na ampliação da capacidade que os órgãos têm de prover serviços suportados pela TI, aproveitando a escalabilidade e a forma dinâmica de provisionamento de recursos computacionais, na medida do necessário.

O provisionamento sob medida reflete na economia de recursos públicos, na medida em que só se paga pelo uso efetivo desses serviços, em detrimento de modelos em que há aquisição de infraestrutura de data centers proprietários, onde poderá haver desperdício de recursos, principalmente em períodos de pouca demanda, forte característica de serviços sazonais, como diversos encontrados na EPL.

A contratação do serviço na modalidade proposta (via *broker*), é capaz de proporcionar melhor contingenciamento dos sistemas estratégicos da EPL e mitigar os riscos de aprisionamento e dependência tecnológica, no caso de prestação por apenas um provedor de nuvem (*lock-in*). Adicionalmente, considerando que a análise de TCO evidenciou vantagem econômica na adoção do ambiente de nuvem, e que a maturidade na contratação de serviços em nuvem por órgãos da administração pública federal é baixa, conclui-se que a solução de serviço de computação em nuvem, intermediada por um *broker*, é a que melhor atende à demanda em análise no presente estudo.

Assim, dentre as soluções vislumbradas neste estudo, a Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem é a que se apresenta mais econômica e tecnicamente viável para a contratação pretendida pela EPL.

5.2. Dos benefícios a serem alcançados

Espera-se com essa contratação a modernização do parque tecnológico da EPL, adotando nova abordagem para sua infraestrutura de TIC, ensejando maior economicidade, agilidade, proteção, segurança e alta disponibilidade na hospedagem de sistemas e projetos estratégicos de interesse social.

Primeiramente espera-se alcançar os seguintes benefícios característicos dos modelos de computação em nuvem:

- auto-provisionamento sob demanda (“*on-demand self-service*”);
- acesso amplo pela rede (“*broad network access*”);
- compartilhamento através de pool de recursos (“*resource pooling*”);
- rápida elasticidade (“*rapid elasticity*”);
- serviços medidos por utilização (“*measured service*”).

Os benefícios oferecidos por esse novo modelo permitirão o foco nas funções essenciais da organização.

Além dos benefícios esperados pelo uso de computação em nuvem, há também os benefícios específicos:

- 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;
- potencial redução de custos.

Quando confrontadas as necessidades negociais e tecnológicas da EPL com as vantagens citadas por órgãos e institutos especializados, salta aos olhos a sincronia entre as necessidades e os benefícios oferecidos pelo ambiente de nuvem.

Necessidade	Vantagem associada	Vantagem apontada por
Necessidade de maior poder de processamento (processador e memória)	Redução do tempo para implementação. Computação em nuvem oferece poder de processamento e capacidade de armazenamento de dados conforme a necessidade, quase em tempo real.	ISACA
	Maior agilidade da administração pública na entrega de serviços e em sua atualização tecnológica, pois os processos formais de contratação pública podem dificultar a manutenção de uma infraestrutura de TI própria atualizada e que responda rapidamente às demandas de seus usuários.	TCU
	Atendimento a picos de demanda sazonal de serviços públicos pela Internet sem necessidade de alocar grande quantidade de recursos fixos.	TCU
Necessidade de atualização de software básico, especialmente Microsoft Server e SQL Server	Ciclo mais rápido de inovação. No ambiente de nuvem a inovação é tratada muito mais rápido do que dentro da empresa. O gerenciamento de patches e atualizações para novas versões tornam-se mais flexíveis.	ISACA
Necessidade de maior capacidade de armazenamento	Redução do tempo para implementação. Computação em nuvem oferece poder de processamento e capacidade de armazenamento de dados conforme a necessidade, quase em tempo real.	ISACA

	<p>Maior agilidade da administração pública na entrega de serviços e em sua atualização tecnológica, pois os processos formais de contratação pública podem dificultar a manutenção de uma infraestrutura de TI própria atualizada e que responda rapidamente às demandas de seus usuários.</p> <p>Atendimento a picos de demanda sazonal de serviços públicos pela Internet sem necessidade de alocar grande quantidade de recursos fixos.</p>	TCU
Flexibilidade na alocação de recursos de hardware em períodos específicos	<p>Melhorar capacidade de resposta.</p> <p>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</p>	ISACA
	<p>Redução do tempo para implementação.</p> <p>Computação em nuvem oferece poder de processamento e capacidade de armazenamento de dados conforme a necessidade, quase em tempo real.</p>	ISACA
	<p>Maior agilidade da administração pública na entrega de serviços e em sua atualização tecnológica, pois os processos formais de contratação pública podem dificultar a manutenção de uma infraestrutura de TI própria atualizada e que responda rapidamente às demandas de seus usuários.</p>	TCU
	<p>Atendimento a picos de demanda sazonal de serviços públicos pela Internet sem necessidade de alocar grande quantidade de recursos fixos.</p>	TCU
Atualização do parque computacional	<p>Maior agilidade da administração pública na entrega de serviços e em sua atualização tecnológica, pois os processos formais de contratação pública podem dificultar a manutenção de uma infraestrutura de TI própria atualizada e que responda rapidamente às demandas de seus usuários.</p>	TCU
	<p>Ciclo mais rápido de inovação.</p> <p>No ambiente de nuvem, a inovação é tratada muito mais rápido do que dentro da empresa. O gerenciamento de patches e atualizações para novas versões tornam-se mais flexíveis.</p>	ISACA
Flexibilidade na alocação de recursos de software e hardware para Big Data	<p>Suporte a iniciativas de Big Data e Dados Abertos, facilitando a abertura de informações governamentais que hoje encontram-se em sistemas que controlam as operações cotidianas do Estado e, portanto, são fechados com acesso limitado aos seus operadores.</p>	TCU
Melhoria nos serviços oferecidos aos usuários finais	<p>Muitas das empresas estão empregando soluções em nuvem para possibilitar novos modelos de negócios e suportar aplicações de geração de receita, atingindo um maior número de usuários/clientes.</p>	IDC
Estabilidade no ambiente tecnológico	<p>Os usuários finais beneficiaram-se de menor indisponibilidade do serviço e recuperação mais rápida, reduzindo o tempo de inatividade em 72% e economizando expressivos recursos de cada aplicativo por ano.</p>	IDC
Redução de custos na implementação e manutenção da segurança física dos equipamentos;	<p>Os ganhos de escala refletem-se também na área de segurança...</p>	ENISA
Melhor capacidade para suportar ataques cibernéticos	<p>Maior resistência a ataques contra a disponibilidade de serviços (<i>distributed denial of service – DDoS</i>) devido à maior capacidade do provedor de nuvem para realocar dinamicamente os recursos de filtragem, <i>traffic shaping</i>, autenticação, criptografia, etc.</p>	ENISA
Melhor capacidade de auditoria	<p>Vantagens para auditoria e perícia: o uso de virtualização em computação em nuvem permite fornecer imagens dedicadas para a perícia forense de máquinas virtuais, acessíveis sem precisar desconectar a infraestrutura operacional, levando a um menor tempo de inatividade durante o período de análise. O uso de nuvem também permite fornecer mais espaço de armazenamento de baixo custo para logs, permitindo conservar registros de atividade mais abrangentes e por mais tempo.</p>	ENISA
Atualização de segurança e configuração mais robusta	<p>Atualizações e parametrização padrão de segurança mais efetivas e rápidas: a padronização das imagens de máquinas virtuais e dos módulos de software usados pelos clientes possibilita ajustes finos (<i>hardening</i>) de parâmetros de segurança, tornando-os mais robustos e otimizados.</p>	ENISA

5.3. Do não parcelamento do objeto

A adjudicação será global, uma vez que existe alto grau de associação entre os serviços previstos. Ao abrir uma Ordem de Serviço (OS), a contratante solicita determinada solução ou serviço da contratada. Para atender à OS, o integrador (broker) precisa fornecer uma combinação de serviços do provedor de nuvem e dos seus próprios funcionários, que devem ser capacitados na plataforma de nuvem do provedor.

Os serviços de computação em nuvem, os serviços de suporte técnico e os serviços de treinamento são dependentes de uma mesma plataforma: os serviços técnicos especializados e o treinamento devem ser executados por empresa que possui expertise na plataforma do provedor de nuvem que será contratado, logo o parcelamento desses serviços em itens comprometeria o conjunto da solução por separar serviços com alto grau de interdependência.

Diante do exposto, o único modelo de adjudicação possível nesta contratação é o global.

5.4. Da necessidade de adequação do ambiente

A operacionalização e o monitoramento da plataforma em nuvem não requer aquisição de equipamentos específicos.

Para a realização de atividades de transferência de servidores, migração de bancos de dados (PaaS) ou configuração de VMs na nuvem deverão ser utilizados os serviços de consultoria pelo *broker*, previstos e cotados em UST.

Opcionalmente, caso seja mais vantajoso para a Administração Pública ou não houver cobertura contratual nos serviços de consultoria previstos para o *broker*, há previsão no Contrato n.º 15/2017 (50840.000406/2016-44) com Hepta Tecnologia e Informática Ltda para formulação de projetos para atendimento de demandas específicas. As atividades de configuração e manutenção lógica nos servidores migrados para a nuvem já fazem parte do escopo do contrato com a Hepta, e não comporão custo adicional.

5.5. Dos recursos materiais e humanos necessários

Dentre ao os recursos humanos necessários para a sustentação da contratação encontram-se os seguintes atores:

- a) **Fiscal técnico:** servidor representante da Área de Tecnologia da Informação, indicado pela autoridade competente dessa área para fiscalizar tecnicamente o contrato;
- b) **Fiscal administrativo:** servidor representante da Área Administrativa, indicado pela autoridade competente dessa área para fiscalizar o contrato quanto aos aspectos administrativos;
- c) **Fiscal requisitante:** servidor representante da Área Requisitante da Solução, indicado pela autoridade competente dessa área para fiscalizar o contrato do ponto de vista funcional da Solução de Tecnologia da Informação;
- d) **Gestor do contrato:** servidor com atribuições gerenciais, designado para coordenar e comandar o processo de gestão e fiscalização da execução contratual, indicado por autoridade competente.

6. ESTIMATIVA DO CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

Conforme já demonstrado, a solução mais adequada a ser contratada pela EPL é a de utilização de nuvem híbrida, combinando o melhor das duas modalidades *on-premise* e *cloud*, intermediada por *broker*.

A abordagem híbrida leva em consideração a não migração total de recursos de TIC para a nuvem, uma vez que tal decisão esbarra em limite legal que veda a migração de informação classificada para o ambiente de nuvem.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo o provimento dos serviços gerenciados de computação em multi-nuvem (*broker/integrador*), 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.

O estudo detalhado da estimativa da demanda encontra-se no ANEXO III – ESTIMATIVA DA DEMANDA (SEI 4819861).

Para definição da demanda inicialmente foram analisados 9 (nove) cenários:

Cenário	
Cenário 1	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS /100% Servidores reservados
Cenário 2	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 3	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS/100% Servidores por demanda
Cenário 4	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/100% Servidores reservados
Cenário 5	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 6	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/100% Servidores por demanda
Cenário 7	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/100% Servidores reservados
Cenário 8	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 9	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/100% Servidores por demanda

Legenda:

- Des/Hom/Pro: correspondem respectivamente aos ambientes sistêmicos de Desenvolvimento, Homologação e Produção.
- DB: banco de dados.
- Local: indica o ambiente da atual infraestrutura da EPL.
- Servidores reservados: é o modelo de alocação de recurso por período mínimo de 1 ano, neste o custo/hora é mais reduzido.
- Servidores por demanda: é o modelo de alocação em que o recurso não possui tempo mínimo de alocação, neste o custo/hora é mais elevado.

Em uma visão mais acurada dos cenários formatados, foi possível identificar que apenas os que possuem parte dos servidores reservados e parte por demanda, se aproximam do ambiente da EPL onde atualmente, necessariamente, 53,33% da demanda total por vCPU e memória deve se manter permanentemente ativa.

Essa avaliação mais restritiva resultou em 3 (três) cenários candidatos:

Cenário 2	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 5	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 8	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/50% Servidores por demanda

6.1. Cenários candidatos

6.1.1. Cenário 2

Formato do cenário:

- os ambientes sistêmicos de desenvolvimento, homologação e produção serão transferidos para a nuvem no formato IaaS;
- todos os bancos de dados de todos os ambientes serão alocados na nuvem como PaaS;
- o firewall será contratado como IaaS;
- a alocação de servidores virtuais será 50% por demanda e 50% reservados por um ano.

As principais características deste cenário são a transferência de toda a plataforma sistêmica dos ambientes de desenvolvimento, homologação e produção para a nuvem no formato IaaS e o uso de PaaS para todos os bancos de dados de todos os ambientes (desenvolvimento, homologação e produção).

Em termos técnicos esta é a melhor formatação, contudo apresenta maior impacto orçamentário.

Este cenário possibilita uma significativa redução no processamento local e por consequência o poder dos servidores locais e a decorrente demanda por refrigeração e eletricidade.

Como todos os ambientes (desenvolvimento homologação e produção), neste cenário, serão migrados para a nuvem, o investimento relacionado a software básico para a plataforma local seria baixo ou inexistente, adicionalmente seria possível estudar a redução do tamanho do data center e os possíveis reflexos nos contratos que o sustenta.

6.1.2. Cenário 5

Formato do cenário:

- os ambientes sistêmicos de desenvolvimento e homologação Linux permanecerão na EPL, os que utilizam o SO Windows Server deverão ser transferidos para a nuvem devido a necessidade de licenciamento atual deste último;
- o ambiente de produção será transferido para a nuvem como IaaS;
- todos os bancos de dados de todos os ambientes serão transferidos para a nuvem;
- apenas os bancos de dados SQL Server serão alocados como PaaS, devido a necessidade de licenciamento mais atual, os demais serão IaaS;
- o firewall será contratado como IaaS;
- a alocação de servidores virtuais será 50% por demanda e 50% reservados por um ano.

Este cenário tem como principais características a alocação dos bancos de dados PostgreSQL e MySQL como IaaS (o SQL Server será mantido como PaaS, devido a necessidade de licença atual do software alocada junto com a plataforma) e os ambientes sistêmicos de desenvolvimento e homologação em Linux serem mantidos na infraestrutura da EPL.

Este cenário é o de menor impacto orçamentário, contudo, como deverá ser mantido o ambiente local para os ambientes sistêmicos de desenvolvimento e homologação, implicará na necessidade de atualização de licenças de softwares, notadamente os de virtualização, além de ser uma distribuição não recomendada e de difícil administração, com parte dela em nuvem e parte local.

Resumidamente as características apresentadas por este cenário poderá implicar em custo mais reduzido de alocação na Nuvem, contudo necessitará de investimento em software local. Assim, como será relativa a desoneração do ambiente local, será menor o impacto nos contratos existentes. A redução do tamanho do data center e possíveis reflexos nos contratos que o sustenta é possível, contudo, deve-se ter cuidado neste movimento, pois este ambiente local estará suportando mais serviços quando comparado aos outros cenários.

6.1.3. Cenário 8

Formato:

- os ambientes sistêmicos de desenvolvimento, homologação e produção serão transferidos para a nuvem no formato IaaS;
- todos os bancos de dados de todos os ambientes serão transferidos para a nuvem;
- apenas os bancos de dados SQL Server serão alocados como PaaS, devido a necessidade de licenciamento mais atual, os demais serão IaaS;
- o firewall será contratado como IaaS;
- a alocação de servidores virtuais será 50% por demanda e 50% reservados por um ano.

Este cenário é uma visão intermediária, possui como diferencial técnico a alocação de infraestrutura na nuvem no formato IaaS para todos os ambientes sistêmicos (desenvolvimento, homologação e produção), todos os bancos de dados PostgreSQL e MySQL de todos os ambientes serão alocados como IaaS, exceto o SQL Server que será mantido como PaaS, devido a necessidade do licenciamento mais atual do software, alocado junto com a plataforma.

Este cenário situa-se entre os de maior e menor avaliação técnica e os de maior e menor impacto orçamentário.

O uso dos bancos de dados PostgreSQL e MySQL como IaaS no lugar de PaaS, desonera o contrato de Nuvem, mas tem relativo reflexo nos contratos de sustentação destes.

6.2. Escolha do cenário

Após criteriosa avaliação (pormenorizada no ANEXO III – ESTIMATIVA DA DEMANDA (SEI 4819861)), concluiu-se que o mais adequado para EPL é o **Cenário 2**.

6.3. Critérios aplicados na estimativa da demanda

Para estimativa da demanda foram estabelecidos alguns critérios:

- a) todas as VMs Windows Server deverão ser migradas como IaaS, visando a alocação da licença Windows Server mais atual;
- b) todos os servidores Linux serão migrados como IaaS e com SO free;
- c) todos os bancos de dados serão migrados como PaaS;
- d) foi projetado o crescimento da demanda tendo como base as metas relativas ao Índice de participação no Planejamento Integrado de Transportes de 2022 e 2023 (<https://www.epl.gov.br/metas-e-indicadores-de-desempenho-definidos-para-o-exercicio-e-os-resultados-por-eles-alcancados>):

2021	2022	2023	2024	2025
33,33%	66,66%	83%	100%	100%

6.4. Estimativa do custo total da contratação

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
1	IAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,88	697.205,11	R\$ 1.310.745,60	850.146,79	R\$ 1.598.275,96	1.547.352	R\$ 2.909.021,76
2	PAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,51	299.058,96	R\$ 451.579,03	517.398,60	R\$ 781.271,89	816.458	R\$ 1.232.851,58
3	SAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 0,62	0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00
TOTAL USN - COMPUTAÇÃO EM NUVEM				996.264,07	R\$ 1.762.324,63	1.367.545,39	R\$ 2.379.547,85	2.363.810	R\$ 4.141.873,34
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Instância gerenciada por mês	R\$ 86,70	744	R\$ 64.504,80	1.044	R\$ 90.514,80	1.788	R\$ 155.019,60
5	Serviço de migração de recursos computacionais	Instância de computação migrada	R\$ 259,00	49	R\$ 12.691,00	18	R\$ 4.662,00	67	R\$ 17.353,00
6	Serviço de migração de banco de dados	Instância de banco de dados migrada	R\$ 255,00	13	R\$ 3.315,00	7	R\$ 1.785,00	20	R\$ 5.100,00
7	Treinamento	Turma de treinamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	2	R\$ 16.000,00
TOTAL SERVIÇOS ADICIONAIS				807	R\$ 88.510,80	1.070	R\$ 104.961,80	1.877	R\$ 193.472,60
TOTAL GERAL				Ano 1	R\$ 1.850.835,43	Ano 2	R\$ 2.484.509,65	Em 2 anos	R\$ 4.335.345,94

7. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

O presente planejamento foi elaborado em harmonia com a Instrução Normativa nº 1/2019 do Governo Digital do Ministério da Economia, bem como em conformidade com os requisitos técnicos necessários ao cumprimento das necessidades e objeto da aquisição.

O presente planejamento está em conformidade com os requisitos administrativos necessários ao cumprimento do objeto e está de acordo com as necessidades técnicas, operacionais e estratégicas da EPL.

Este Estudo indica que a adesão à Ata de Registro de Preços resultante do Pregão Eletrônico nº 00018/2020 (SRP) do Ministério da Economia atende às necessidades expostas, bem como o Termo de Referência (Processo Administrativo nº 19973.104892/2019-66) é aderente a este ETP, com as devidas adequações aos normativos que regem a EPL, em especial a Lei nº 13.303/2016.

A contratação dos serviços em nuvem mostra-se viável e atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, os benefícios pretendidos são adequados, os custos previstos são compatíveis e caracterizam a economicidade, os riscos envolvidos são administráveis e a área requisitante priorizará o fornecimento de todos os elementos aqui relacionados necessários à consecução dos benefícios pretendidos, pelo que recomendamos a aquisição proposta.

8. APROVAÇÃO E ASSINATURA

Após instrução processual, submetemos o presente Estudo Técnico Preliminar da Contratação, elaborado por esta Equipe de Planejamento da Contratação (SEI 4844006), ao Gerente de Logística e Tecnologia da Informação - GELTI, nos termos do art. 12, §6º, da Instrução Normativa SGD/ME nº 01/2019, para ciência e posterior envio ao Diretor de Gestão para, concordando, **aprovar o presente Estudo Técnico Preliminar da Contratação** e encaminhá-lo à Gerência de Licitações e Contratos - GELIC, no intuito de dar prosseguimento à contratação.

Ary Vicente de Santana
Integrante Requisite

De acordo. Submeto o presente Estudo Técnico Preliminar da Contratação ao Diretor de Gestão para, concordando, **aprova-lo** e encaminhá-lo à Gerência de Licitações e Contratos, no intuito de dar prosseguimento à contratação.

Autoridade Máxima da Área de TIC

Diogo Campos Borges de Medeiros

Gerente de Logística e Tecnologia da Informação

Matrícula/SIAPE: 1063600

9. ANEXOS

9.1. Integram este Estudo Técnico Preliminar da Contratação os seguintes anexos:

9.1.1. ANEXO I - ESTUDO REALIZADO PELO ÓRGÃO CENTRAL DO SISP (SEI 4819702);

9.1.2. ANEXO II - ESTUDO ESPECÍFICO EPL (SEI 4819769);

9.1.3. ANEXO III – ESTIMATIVA DA DEMANDA (SEI 4819861);

9.1.4. ANEXO IV – ANÁLISE DE RISCOS DA CONTRATAÇÃO (SEI 4819942).

10. REFERÊNCIAS

- SEI/PRF - 13349701 - Estudo Técnico Preliminar da Contratação
- MAPA - Estudo Técnico Preliminar 18/2021 (SEI 21000.007978/2021-13)
- CNJ - Estudo Técnico Preliminar (Processo Administrativo SEI nº 13101/2019)
- IPHAN - Estudo Técnico Preliminar Computação em nuvem
- ESAF - Estudo técnico preliminar – Contratação de Serviços de Computação em Nuvem – 2018
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Estudo técnico preliminar – Contratação de Serviços de Computação em Nuvem
- Effectively and Securely Using the Cloud Computing Paradigm - Peter Mell, Tim Grance NIST, Information Technology Laboratory
- Norma Complementar 14/IN01/DSIC/GSIPR
- ODCA - Open Data Center Alliance, Open Data Center Alliance Usage Model: Cloud Service Brokering Rev. 1.0
- TCU Acórdão 1739/2015
- TCU Acórdão 2569/18 TCU-Plenário
- TCU Acórdão 1686/19 plenário
- Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (Guia BABOK v. 2.0)
- ISO 17799/2005, ISO 27001, ISO 27017, ISO 27018
- Computação em Nuvem: Nova Arquitetura de TI - Manoel Veras de Sousa Neto – 2015 – Editora Brasport
- 4 Trends Impacting Cloud Adoption in 2020 (Gartner 2020)
- Decision Point for Selecting Single or Multi-cloud Workload Deployment Models (Gartner,2019)
- Top 10 cloud myths (Gartner,2019)
- Decision Point for Selecting Single or Multicloud Workload Deployment Models (Gartner,2019)
- Decreto nº 8.135/2012
- Pregão Eletrônico Nº 00018/2020 (SRP) do Ministério da Economia
- IN 01/2019 SGD/ME
- Instrução Normativa nº 04/2014/SETIC/MPDG
- IN Nº 5 DE 30-08-2021 Segurança em nuvem/Presidência da República/GSI
- NC14 IN01/DSIC/SCS/GSIPR Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República
- Portaria nº 20, de 14 de junho de 2016 da SETIC (STI à época de sua publicação)
- Decreto 10.332/2020
- Instrução Normativa nº 01/2019 SGD/ME

- Cloud Services Brokerage Market by Service Type (Catalog Management, Workload Management, Operations Management), Platform (Internal Brokerage, External Brokerage), Deployment Model, Organization Size, Vertical, and Region - Global Forecast to 2023
- Norma Complementar 19/IN01/DSIC/GSIPR
- Boas práticas, orientações e vedações para contratação de Serviços de Computação em Nuvem (<https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-Arquivos/Orientacao%20servicos%20em%20nuvem.pdf/view>)
- Cloud Computing: A Review of Features, Benefits, and Risks, and Recommendations for Secure, Efficient Implementations (<https://www.nist.gov/publications/cloud-computing-review-features-benefitsand-risks-and-recommendations-secure-efficient>)
- Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527/2011)
- A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers” - Uptime Institute



Documento assinado eletronicamente por **Arlon Salvador Santuche, Assessor Técnico III**, em 19/01/2022, às 13:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Ary Vicente de Santana, Coordenador(a)**, em 19/01/2022, às 13:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Diogo Campos Borges de Medeiros, Gerente**, em 19/01/2022, às 15:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4815095** e o código CRC **10A9222A**.



Referência: Processo nº 50840.101507/2021-07



SEI nº 4815095

Via W4 Sul, Lote C, Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C 8º andar - Bairro Asa Sul
Brasília/DF, CEP 70308-200
Telefone: (61) 3426-3719 - www.epl.gov.br



Empresa de Planejamento e Logística S.A.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

ANEXO I - ESTUDO REALIZADO PELO ÓRGÃO CENTRAL DO SIS

Brasília, 09 de novembro de 2021.

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
09/11/2021	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Arlon Salvador Santuche
18/11/2021	1.1	Revisão	Arlon Salvador Santuhe

ANEXO I - ESTUDO REALIZADO PELO ÓRGÃO CENTRAL DO SIS

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095)

1. CRÉDITOS

Este estudo foi realizado pela Equipe de Planejamento da Contratação instituída conforme a IN SGD/ME nº 01 de 2019 para elaboração do Estudo Técnico Preliminar para Aquisição Centralizada de Serviços de Computação em Nuvem (Processo Administrativo nº 19973.100103/2020-51). Documento SEI/ME - 6177457 - - Estudo Técnico Preliminar (IN 1/19).

Ministério da Economia/Secretaria Especial de Desburocratização, Gestão e Governo Digital/Secretaria de Gestão/Central de Compras/Coordenação-Geral de Contratação de Tecnologia da Informação e Comunicação

2. ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Diante de diferentes modelos de negócio adotados por órgãos públicos e pelo mercado, neste Anexo será apresentado a análise comparativa entre soluções para a presente contratação.

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

- Solução 1: Utilização de Infraestrutura Própria (*on-premisses*);
- Solução 2: Utilização de Recursos de Computação em nuvem (*cloud*).

3. SOLUÇÃO 1: UTILIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURA PRÓPRIA (ON-PREMISSES)

Segundo o Gartner, com os métodos de computação mais distribuídos, a exemplo do conceito de *edge-computing*, os Data Centers ainda são comuns, mas estão se tornando cada vez menos comuns. O termo continua a ser usado para se referir à 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 Data Center. 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 à 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.

Enterprise Computing Consensus Model

 Hardware	<ul style="list-style-type: none">Processors (mainframe, servers)Internal Disk Storage
 Software	<ul style="list-style-type: none">Operating systemsVirtualizationDatabase/Database ManagementMiddlewareMessagingSecurity
 Connectivity	<ul style="list-style-type: none">Intra-Data Center ConnectivityInter-Data Center Connectivity
 Disaster Recovery	<ul style="list-style-type: none">HardwareSoftwareDR "Hot Site"DR Connectivity
 Occupancy	<ul style="list-style-type: none">Office Space
 Personnel	<ul style="list-style-type: none">Technical Support (operations and technical services)Planning and Process ManagementAdministration (includes management)

ID: 375642

© 2018 Gartner, Inc.

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 (Le nº 12.527/2011), a seguir:

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

5.2.2.1. Informação classificada: é vedado o tratamento em ambiente de computação em nuvem;

5.2.2.2. 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:

- 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.
- 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							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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		E = A x C x 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 x E) / 1000 / C
H	Consumo da Carga de TI (kW)	0,49	0,05	0,01	0,11		0,66 H = G x 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% x H
K	Perdas de energia (kW)	0,17	0,01	0	0,03		0,23 Fonte: Uptime Institute : K = 35% x 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 * 0,95 * 8766 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 x 0,571 (ANEEL tarifa verde)
EQUIPAMENTOS DE TI							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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~ (3FNT) 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							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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 DC Core All Ing License/Software Assurance Pack MVL 16 Licenses Core Lic
AB	Monitoramento	R\$ 3.211,30	-	-	-	R\$ 3.211,30	Microsoft® Sys Ctr Data Center Core All Ing License/Software Assurance Pack MVL 16 Licenses Core Lic
AC	Banco de Dados	R\$ 5.786,80	-	-	-	R\$ 5.786,80	Microsoft® SQL Server Standard Edition All Ing
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	Memória de Cálculo
A	Qtd. Racks	14	2	2	2	20	
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	58	25	25	63	171	E = A x C x D
F	Consumo p/ U alocado (W)	385	200	50	150	200	Fonte: Uptime Institute
G	Consumo p/ Rack (kW/Rack)	0,53	0,11	0,02	0,22		G = (F x E) / 1000 / C
H	Consumo da Carga de TI (kW)	7,42	0,22	0,04	0,44	8,12	H = G x A
I	Consumo Carga UPS (kw)	7,42	0,22	0,04	0,44	8,12	I = H
J	Consumo Refrigeração (kW)	4,82	0,14	0,02	0,28	5,27	Fonte: Uptime Institute : J = 65% x H
K	Perdas de energia (kW)	2,59	0,07	0,01	0,15	2,84	Fonte: Uptime Institute : K = 35% x H
L	Consumo Total (kW)	14,83	0,43	0,07	0,87	16,23	L = K + J + I
M	Consumo Anual (M kWh/ano)	0,13	0,01	0,01	0,01	0,14	Fonte: Uptime Institute : M = (L * 0,95 * 8766 horas/ano) / 10^6
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	N = M x 0,571 (ANEEL tarifa verde)
EQUIPAMENTOS DE TI							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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\$ 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	Memória de Cálculo
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~ (3FNT) 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							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
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							
Cód.	Elemento de Custo	Servidores	Storage (discos)	Storage (Backup)	Rede	Total	Memória de Cálculo
Z	Virtualização	R\$ 751.656,22	R\$ 274.358,50	R\$ 274.358,50	-	R\$ 1.300.373,22	VMWARE vSphere+vRealize
AA	Sistemas Operacionais	R\$ 27.951,40	-	-	-	R\$ 27.951,40	Microsoft® Windows Server DC Core All Lng License/Software Assurance Pack MVL 16 Licenses Core Lic
AB	Monitoramento	R\$ 12.845,20	-	-	-	R\$ 12.845,20	Microsoft® Sys Ctr Data Center Core All Lng License/Software Assurance Pack MVL 16 Licenses Core Lic
AC	Banco de Dados	R\$ 41.954,30	-	-	-	R\$ 41.954,30	Microsoft® SQL Server Standard Edition All Lng
AD	Custo Total Software	-	-	-	-	R\$ 1.383.124,12	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\$ 91.360,00	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	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	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							

4. 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:

Em cenário de **Baixa Densidade** de recursos de computação, obteve-se a seguinte matriz de custos:

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

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

Dimensionamento anual:

CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE										
Descrição	ANO 1		ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5	
Recursos de Computação	R\$	2.923.304,89	R\$	2.923.304,89	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	R\$	95.603,18	R\$	95.603,18
Rede	R\$	125.569,85	R\$	125.569,85	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	R\$	11.378,36	R\$	11.378,36
Total	R\$	3.155.856,28	R\$	3.155.856,28	R\$	3.155.856,28	R\$	3.155.856,28	R\$	3.155.856,28
VPL										R\$ 13.293.614,69
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\$	2.305.253,25
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

Dimensionamento anual:

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\$	125.569,85	R\$	125.569,85	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	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\$ 94.553.924,03
Taxa:				6% 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

5. TCO - ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS

Neste tópico registra-se a 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.

Sabe-se que não há uma única solução para as diferentes realidades de cada órgão. Portanto, neste tópico apresenta-se de forma imparcial diferentes cenários em que uma e outra solução mostram-se mais vantajosa, com vistas a reforçar o dever de cada órgão em realizar uma análise individualizada sobre as características de suas cargas de trabalho computacional, com vistas a definir a melhor abordagem que atenderá à sua realidade fática.

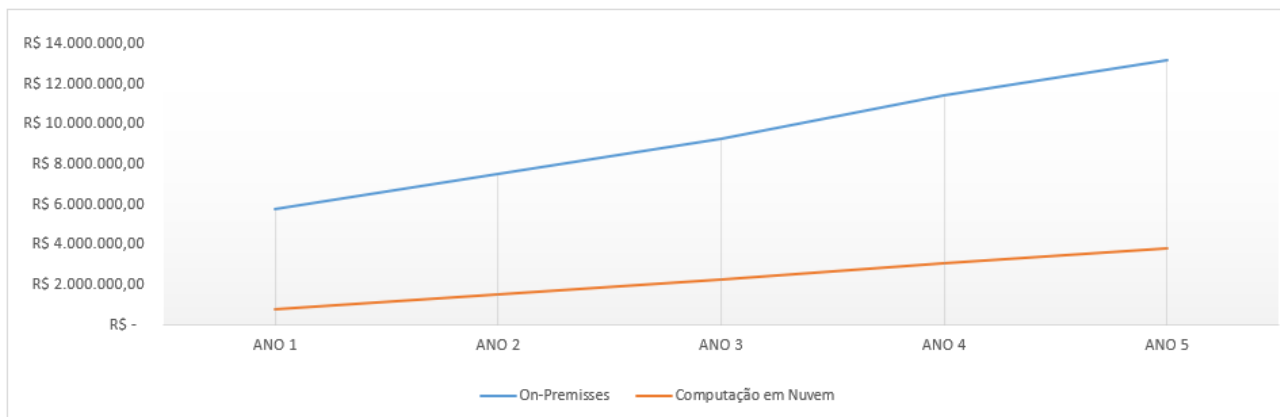
Importante destacar que o perfil das máquinas de computação (número de máquinas e a quantidade de núcleos alocados) afeta diretamente a composição de custo final, o que pode alterar a relação entre a solução de *cloud* e o custo de implementação *on-premises*, dessa forma, simularam-se diferentes distribuições para cada cenário, a fim de trazer visões para os órgãos participantes do processo.

I - Em um cenário de **Baixa 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:

Custos Acumulados

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	VPL
Computação em Nuvem	R\$ 764.685,04	R\$ 1.529.370,07	R\$ 2.294.055,11	R\$ 3.058.740,14	R\$ 3.823.425,18	R\$ 9.288.562,20
On-Premises	R\$ 5.745.400,08	R\$ 7.513.585,33	R\$ 9.287.557,38	R\$ 11.433.002,66	R\$ 13.206.974,71	R\$ 38.830.293,97
Taxa de juros	6% a.a					



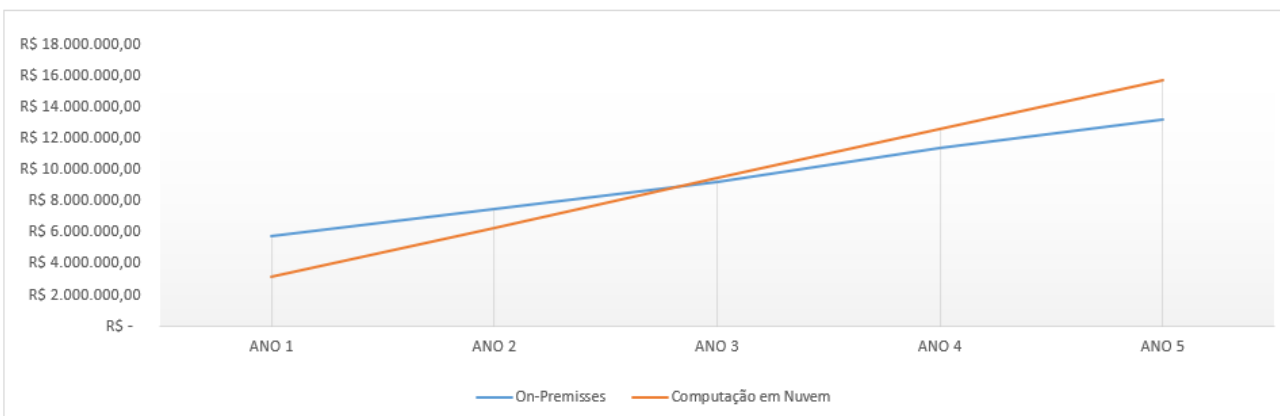
Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hipotético.

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%

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

Custos Acumulados

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	VPL
Computação em Nuvem	R\$ 3.155.856,28	R\$ 6.311.712,55	R\$ 9.467.568,83	R\$ 12.623.425,10	R\$ 15.779.281,38	R\$ 38.333.909,95
On-Premises	R\$ 5.745.400,08	R\$ 7.513.585,33	R\$ 9.287.557,38	R\$ 11.433.002,66	R\$ 13.206.974,71	R\$ 38.830.293,97
Taxa de juros	6% a.a					



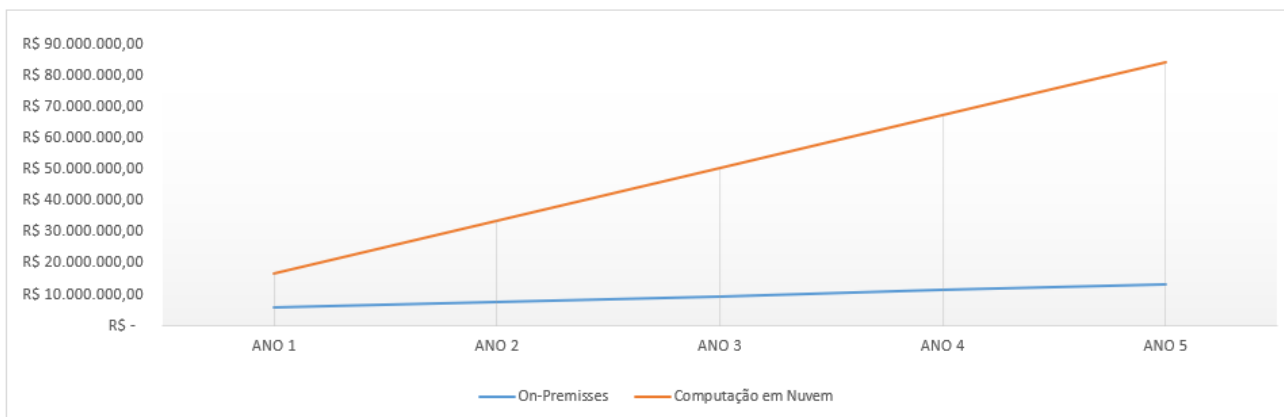
Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hipotético.

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%

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

Custos Acumulados

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	VPL
Computação em Nuvem	R\$ 16.852.552,00	R\$ 33.705.104,00	R\$ 50.557.656,00	R\$ 67.410.208,00	R\$ 84.262.760,00	R\$ 204.706.474,09
On-Premises	R\$ 5.745.400,08	R\$ 7.513.585,33	R\$ 9.287.557,38	R\$ 11.433.002,66	R\$ 13.206.974,71	R\$ 38.830.293,97
Taxa de juros	6% a.a					



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

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%

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

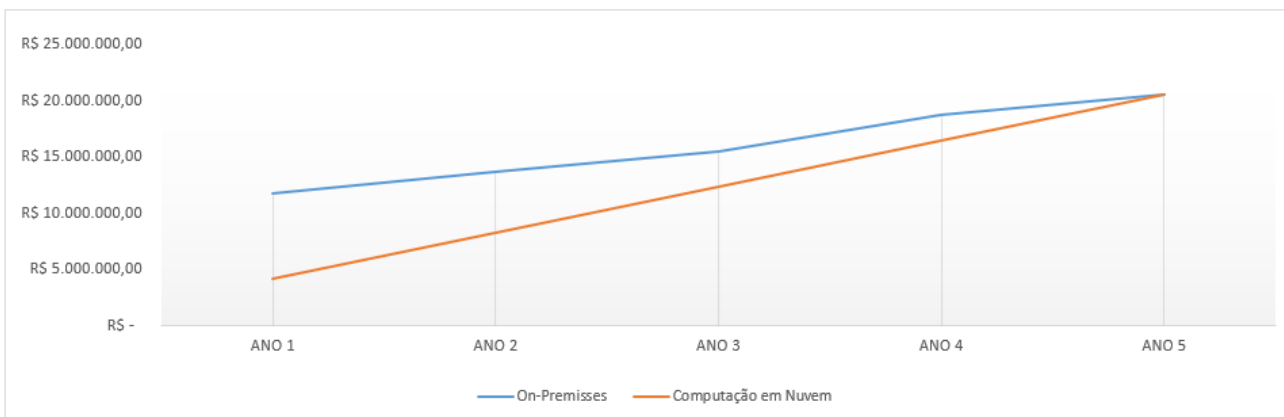
a) Demanda com ênfase em máquinas de baixa capacidade 1 e 2 cores:

CENÁRIO: Alta Densidade de Recursos
Quantidade de Cores: 3712

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

Custos Acumulados

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	VPL
Computação em Nuvem	R\$ 4.123.106,54	R\$ 8.246.213,08	R\$ 12.369.319,62	R\$ 16.492.426,16	R\$ 20.615.532,70	R\$ 50.083.014,27
On-Premises	R\$ 11.812.070,37	R\$ 13.648.775,62	R\$ 15.527.435,17	R\$ 18.705.310,24	R\$ 20.583.969,79	R\$ 66.525.855,68
Taxa de juros	6% a.a					



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

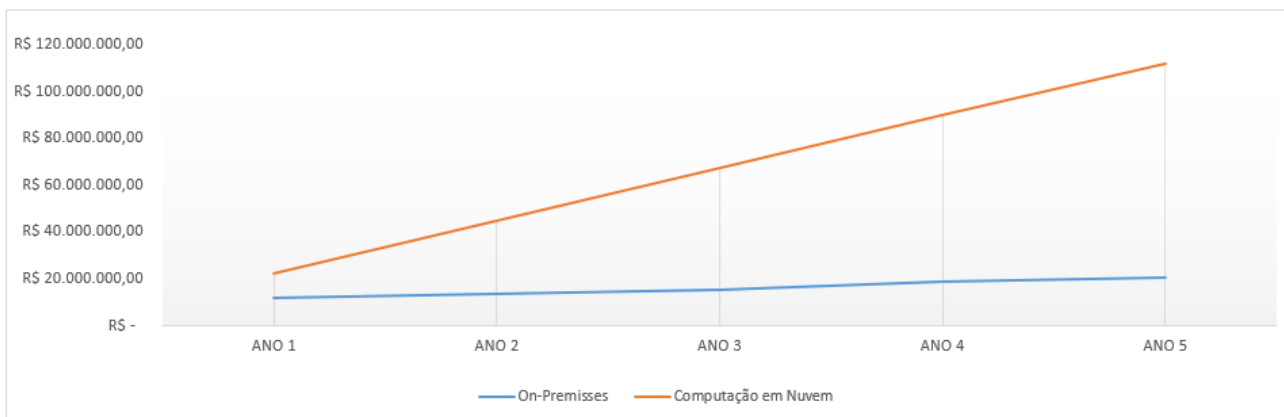
CENÁRIO	
# Cores	3712
Perfil de Uso	
Reservado	50%
1 Core	40%
2 Core	10%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	0%
32 Core	0%
Por demanda	50%
1 Core	40%
2 Core	10%
4 Core	0%
8 Core	0%
16 Core	0%
32 Core	0%

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

Custos Acumulados

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	VPL
Computação em Nuvem	R\$ 22.446.761,21	R\$ 44.893.522,42	R\$ 67.340.283,63	R\$ 89.787.044,85	R\$ 112.233.806,06	R\$ 272.658.843,74
On-Premises	R\$ 11.812.070,37	R\$ 13.648.775,62	R\$ 15.527.435,17	R\$ 18.705.310,24	R\$ 20.583.969,79	R\$ 66.525.855,68

Taxa de juros 6% a.a



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%

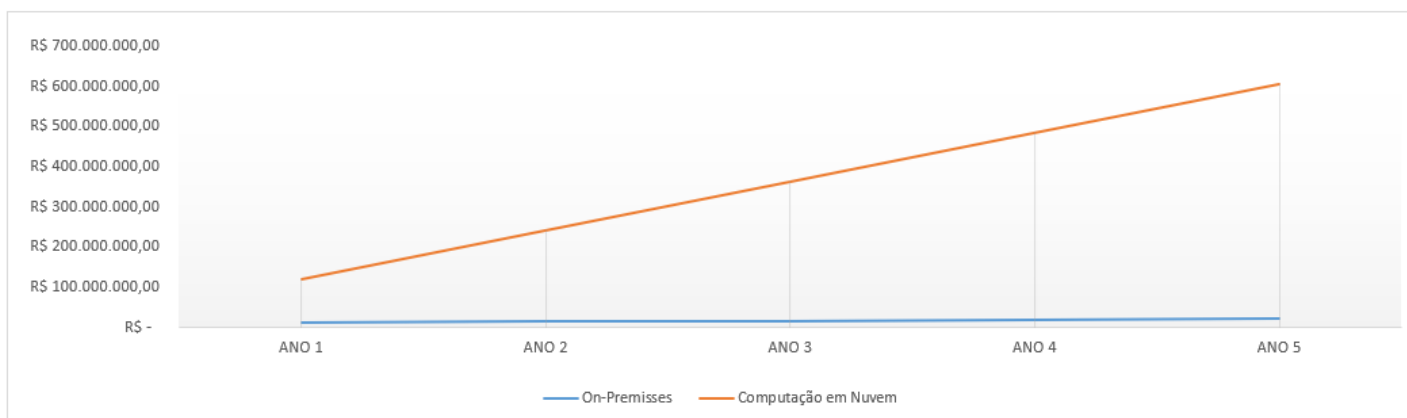
Fonte: Elaboração própria baseada em análise comparativa de custos acumulados ao longo do tempo em um cenário hipotético.

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

Custos Acumulados

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	VPL
Computação em Nuvem	R\$ 121.338.582,77	R\$ 242.677.165,55	R\$ 364.015.748,32	R\$ 485.354.331,10	R\$ 606.692.913,87	R\$ 1.473.889.144,54
On-Premises	R\$ 11.812.070,37	R\$ 13.648.775,62	R\$ 15.527.435,17	R\$ 18.705.310,24	R\$ 20.583.969,79	R\$ 66.525.855,68

Taxa de juros 6% a.a



CENÁRIO	
# Cores	3712
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 hipotético.

Dessa forma, verificou-se que a escolha pela solução dependente das características dos recursos de computação a serem utilizados e das necessidades de negócio de cada órgão. 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. Por outro lado, em ambientes mais densos computacionalmente, a solução de computação em nuvem

apresentou maior gasto em relação a solução *on-premisses* com o passar dos anos. Além disso, a solução de computação em nuvem apresentou menor perfil de servidores possui menor quantidade de núcleos de processamento.

O estudo do Ministério da Economia conclui afirmando “10.8 Portanto, faz-se necessário que a instituição dimensione corretamente a solução pretendida em termos de quantidade de servidores e do seu parque computacional (quantidade de núcleos de processamento, memória RAM alocadas, armazenamento, tráfego, balanceamento de carga, entre outros). Assim, os estudos técnicos devem ser individualizados para cada órgão ou entidade, abordando a análise comparativa entre os diferentes cenários (on-premisses, totalmente em nuvem ou híbrido).”

Neste momento cumpre enquadrar a EPL como um ambiente de “baixa densidade”, trabalha hoje com apenas 16 lâminas Dell - blade com 64 vCPU e 262GB de memória cada, portanto, conforme afirmado acima “verificou-se que em ambientes menos densos computacionalmente, a solução de computação em nuvem apresentou melhor resultado em termos financeiros.”. Assim, a solução de computação em nuvem apresenta-se como a solução mais adequada.

6. APROVAÇÃO E ASSINATURA

Este documento é parte integrante do estudo técnico da contratação - computação em nuvem (SEI 4815095).

Ary Vicente de Santana
Integrante Requisitante
Matrícula/SIAPE: 0450989

Arlon Salvador Santuche
Integrante Técnico
Matrícula/SIAPE: 3209492

Autoridade Máxima da Área de TIC

Diogo Campos Borges de Medeiros
Gerente de Logística e Tecnologia da Informação
Matrícula/SIAPE: 1063600



Documento assinado eletronicamente por **Arlon Salvador Santuche, Assessor Técnico III**, em 04/01/2022, às 18:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Ary Vicente de Santana, Coordenador(a)**, em 04/01/2022, às 18:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Diogo Campos Borges de Medeiros, Gerente**, em 05/01/2022, às 09:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4819702** e o código CRC **64655F71**.



Referência: Processo nº 50840.101507/2021-07



SEI nº 4819702



Empresa de Planejamento e Logística S.A.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

ANEXO II - ESTUDO ESPECÍFICO EPL

Brasília, 09 de novembro de 2021.

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
09/11/2021	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Arlon Salvador Santuche
18/11/2021	1.1	Revisão	Arlon Salvador Santuche

ANEXO II - ESTUDO ESPECÍFICO EPL

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095)

1. ESTUDO ESPECÍFICO EPL

Embora já demonstrada a vantajosidade econômica na adoção do ambiente de nuvem em estudo bastante detalhado executado pelo Ministério da Economia - ANEXO I - ESTUDO REALIZADO PELO ÓRGÃO CENTRAL DO SISP (SEI 4819702), neste tópico será avaliado especificamente o ambiente da EPL.

Foram identificadas as soluções abaixo passíveis de análise:

Solução	Descrição
1	Revitalização do Data Center próprio
2	Contratação direta de provedor de serviço em nuvem
3	Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem

2. DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA A COMPARAÇÃO

Para o comparativo entre as três possíveis soluções alguns parâmetros serão utilizados:

a) a atualização financeira dos valores será feita com base nas cotações abaixo:

Índice	Valor
Dólar inicial (31/12/2012)	2,0435
Dólar final (31/08/2021)	5,1433
SELIC - fator do período	2,01585876

b) foi projetado o crescimento anual tendo como base as metas relativas ao Índice de participação no Planejamento Integrado de Transportes (<https://www.epl.gov.br/metas-e-indicadores-de-desempenho-definidos-para-o-exercicio-e-os-resultados-por-eles-alcancados>):

2021	2022	2023	2024	2025
33,33%	66,66%	83%	100%	100%

c) a cotação dos serviços em nuvem utilizou a tabela abaixo para todas as avaliações:

Descrição	Quantidade
Máquina Virtual Linux - 1 vCPU e 2 GB de memória RAM	5
Máquina Virtual Linux - 2 vCPU e 4 GB de memória RAM	12
Máquina Virtual Windows - vCPU e 4 GB de memória RAM	9
Máquina Virtual Linux - 2 vCPU e 8 GB de memória RAM	7
Máquina Virtual Windows - 2 vCPU e 8 GB de memória RAM	36
Máquina Virtual Linux - vCPU e 16 GB de memória RAM	11
Máquina Virtual Windows - vCPU e 16 GB de memória RAM	12
Máquina Virtual Linux - vCPU e 32 GB de memória RAM	9
Máquina Virtual Windows - vCPU e 32 GB de memória RAM	6
Máquina Virtual Windows - 6 vCPU e 64 GB de memória RAM	4
Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	15000GB
Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQL Server com 4 vCPU e 16 de mer	52
Armazenamento de Banco de Dados SQL Server	10000GB

Importante: o dimensionamento acima não corresponde à demanda da EPL, foram tabulados apenas para efeito de comparação.

d) para os demonstrativos da "Solução 2 – Ampliação da capacidade atual do Data Center" serão utilizados os fatores e valores resultantes do Pregão 18/2020 do Ministério da Economia via consulta ao site <https://nuvemgoverno.com.br>, aplicados sobre os mesmo itens da tabela acima utilizados para a cotação;

e) O estudo comparativo utiliza o prazo de 36 meses para equalização das cotações.

3. ESTUDO COMPARATIVO

3.1. Solução 1: Revitalização do Data Center próprio

Na solução de Revitalização do Data center próprio foram criadas duas visões:

- visão do custo inicial atualizado:
 - atualização pelo dólar americano;
 - atualização pela SELIC.
- visão da cotação atual de equipamentos equivalentes à capacidade existente.

Desta forma, é possível enxergar qual seria o gasto atual, tanto com base nos valores licitados à época quanto dos valores cotados nesta ocasião, o primeiro resultante de processo licitatório com ampla concorrência e o segundo pela busca no mercado, portanto sem o diferencial concorrencial de uma disputa.

Esta dupla avaliação acaba por ampliar a margem comparativa e assim evitar o reflexo indevido de hardware ou software que tenha valorizado excessivamente no período ou de forma inversa, perdido valor.

3.1.1. Visão custo inicial atualizado

Utilizando os valores investidos pela EPL em seu Data Center no ano de 2012, conforme processos discriminados abaixo, foram aplicados índices de correção visando obter o que seria o equivalente em termos financeiros na data de atual, considerando os seguintes critérios:

- a) Conversão pelo dólar americano do valor aplicado pela cotação de 31/12/2012, devidamente atualizado até 30/08/2021, incluindo os hardwares e softwares básicos adquiridos, como se fossem aplicados em 31/12/2012 para criação do CPD. A opção pelo dólar americano deve-se à grande influência desta moeda na aquisição de equipamentos e soluções de TIC;
- b) Conversão pela taxa SELIC do valor aplicado pela cotação de 31/12/2012, devidamente atualizado até 30/08/2021, incluindo os hardwares e softwares básicos adquiridos, como se fossem aplicados em 31/12/2012 para criação do CPD. A opção pela SELIC deve-se pelo fato do indexador ser amplamente utilizado pelo governo em seus contratos;
- c) Os softwares básicos Microsoft Windows Server Datacenter, Windows Server - Device CAL – 2019 e SQL Server possuem cotação atual precisa, diferente dos demais que já estão ultrapassados, por isso serão utilizados os valores constantes no catálogo de referência Microsoft (https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/catalogo_microsoft_2019.pdf).

3.1.1.1. Hardware

Processo	Solução	Valor inicial	Valor Atualizado pelo dólar	Valor atualizado pela SELIC
50840.000014/2012	Biblioteca de Fita	R\$ 109.600,00	R\$ 275.853,04	R\$ 220.938,12
50840.000047/2012	Storage	R\$ 1.428.330,00	R\$ 3.594.974,16	R\$ 2.879.311,54
50840.000052/2012	Servidores Blade	R\$ 979.720,00	R\$ 2.465.864,39	R\$ 1.974.977,14
50840.000054/2012	Refrigeração	R\$ 2.494.646,00	R\$ 6.278.792,65	R\$ 5.028.853,99
50.840.000045/2012	Firewall	R\$ 952.000,00	R\$ 2.396.095,72	R\$ 1.919.097,54
TOTAL		R\$ 5.964.296,00	R\$ 15.011.579,94	R\$ 12.023.178,34

Índice	Valor
Dólar inicial (31/12/2012)	2,0435
Dólar final (31/08/2021)	5,1433
SELIC - fator do período	2,01585876

3.1.1.2. Software básico

Licença	Quantidade	Custo Individual (anual)	Custo Total (anual)
Microsoft®SysCtrDataCenterCore AllLng License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic- MS-A1094	128	R\$ 1.146,65	R\$ 146.771,20
Windows Server - Device CAL – 2019	285	R\$ 147,00	R\$ 41.895,00
Microsoft®SQLSvrStandardCore AllLng License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic - MS-A056	128	R\$ 4.788,05	R\$ 612.870,40
VMware vSphere 6 Enterprise Plus for 1 processor + Production Support/Subscription	36	R\$ 8.659,62	R\$ 311.746,20
Software de backup	1	R\$ 328.275,12	R\$ 328.275,12
TOTAL			R\$ 1.441.557,92

3.1.1.3. Projeção 3 anos - Dólar Americano

Solução	Valor inicial atualizado pelo dólar Ano 1	Projeção Ano 2	Projeção Ano 3
Biblioteca de Fita	R\$ 275.853,04		
Storage	R\$ 3.594.974,16		
Servidores Blade	R\$ 2.465.864,39		
Instalação Elétrica e Refrigeração	R\$ 6.278.792,65		
Firewall	R\$ 2.396.095,72		
Software de virtualização	R\$ 311.746,20	R\$ 330.450,97	R\$ 350.278,03
Software de backup	R\$ 328.275,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Windows Server 2019 Data Center 32/64bits – 2 Proc (anual)	R\$ 146.771,20	R\$ 155.577,47	R\$ 164.912,12
Windows Server - Device CAL – 2019 (anual)	R\$ 41.895,00	R\$ 44.408,70	R\$ 47.073,22
SQL Server 2019 Standard (anual)	R\$ 612.870,40	R\$ 649.642,62	R\$ 688.621,18
Manutenção Elétrica e Refrigeração (contrato 18/2017)		R\$ 758.120,86	R\$ 803.608,11
Manutenção equipamentos (contrato 06/2019)		R\$ 198.000,00	R\$ 209.880,00
TOTAL	R\$ 16.453.137,86	R\$ 1.805.749,66	R\$ 1.914.094,64
TOTAL DO INVESTIMENTO EM 3 ANOS	R\$ 20.172.982,16		

3.1.1.4. Projeção 3 anos - SELIC

Solução	Valor inicial atualizado pela SELIC Ano 1	Projeção Ano 2	Projeção Ano 3
Biblioteca de Fita	R\$ 220.938,12		
Storage	R\$ 2.879.311,54		
Servidores Blade	R\$ 1.974.977,14		
Instalação Elétrica e Refrigeração	R\$ 5.028.853,99		
Firewall	R\$ 1.919.097,54		
Software de virtualização	R\$ 311.746,20	R\$ 330.450,97	R\$ 350.278,03
Software de backup	R\$ 328.275,12		
Windows Server 2019 Data Center 32/64bits – 2 Proc (anual)	R\$ 146.771,20	R\$ 155.577,47	R\$ 164.912,12
Windows Server - Device CAL – 2019 (anual)	R\$ 41.895,00	R\$ 44.408,70	R\$ 47.073,22
SQL Server 2019 Standard (anual)	R\$ 612.870,40	R\$ 649.642,62	R\$ 688.621,18
Manutenção Elétrica e Refrigeração (contrato 18/2017)		R\$ 758.120,86	R\$ 803.608,11
Manutenção equipamentos (contrato 06/2019)		R\$ 198.000,00	R\$ 209.880,00
TOTAL	R\$ 13.464.736,26	R\$ 2.136.200,63	R\$ 1.914.094,64
TOTAL DO INVESTIMENTO EM 3 ANOS	R\$ 17.515.031,52		

3.1.2. Visão da cotação atual de equipamentos equivalentes à capacidade existente

Descrição	Quantidade	Custo unitário anual	Custo total anual
HPE Synergy12000	1	R\$ 163.200,00	R\$ 163.200,00
HPE SY 480 Gen10 2X28 CORES	12	R\$ 109.620,00	R\$ 1.315.440,00
HPE Synergy 40Gb F8 Switch Module	2	R\$ 141.100,00	R\$ 282.200,00
HPE Synergy 16Gb FC Module	2	R\$ 115.000,00	R\$ 230.000,00
Serviços de configuração, implantação e migração dos dados e sistemas	1	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Storage	1	R\$ 1.100.000,00	R\$ 1.100.000,00
Fitoteca	1	R\$ 190.864,00	R\$ 190.864,00
Firewall	2	R\$ 294.000,00	R\$ 588.000,00
TOTAL HARDWARE			R\$ 3.989.704,00
Licença	Quantidade	Custo unitário anual	Custo total anual
Microsoft®SysCtrDataCenterCore AllLng License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic- MS-A1094	336	R\$ 1.146,65	R\$ 385.274,40
Windows Server - Device CAL – 2019	285	R\$ 147,00	R\$ 41.895,00
Microsoft®SQLSvrStandardCore AllLng License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic - MS-A056	336	R\$ 4.788,05	R\$ 1.608.784,80
VMware vSphere 6 Enterprise Plus for 1 processor + Production Support/Subscription	24	R\$ 8.659,62	R\$ 207.830,80
Software de backup	1	R\$ 328.275,12	R\$ 328.275,12
TOTAL SOFTWARE			R\$ 2.572.060,12
DC PRÓPRIO (HARDWARE + SOFTWARE) TOTAL			R\$ 6.561.764,12

Fontes:

https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/catalogo_vmware_2021_2o-ta.pdf

<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/catalogo-de-produtos-e-servicos-microsoft.pdf>

Contrato nº 17/2020 - PREVIC (Processo nº 44011.005064/2020-03)

[http://comprasnet.gov.br/ConsultaLicitacoes/download/download_editais_detalhe.asp?](http://comprasnet.gov.br/ConsultaLicitacoes/download/download_editais_detalhe.asp?coduasg=80003&modprp=5&numprp=352020)

[coduasg=80003&modprp=5&numprp=352020](http://comprasnet.gov.br/ConsultaLicitacoes/download/download_editais_detalhe.asp?coduasg=80003&modprp=5&numprp=352020)

3.1.2.1. Projeção 3 anos

Solução	Custo unitário Ano 1	Ano 2	Ano 3
HPE Synergy12000	R\$ 163.200,00		
HPE SY 480 Gen10 2X28 CORES	R\$ 1.315.440,00		
HPE Synergy 40Gb F8 Switch Module	R\$ 282.200,00		
HPE Synergy 16Gb FC Module	R\$ 230.000,00		
SERVIÇOS DE CONFIGURAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E MIGRAÇÃO DOS DADOS E SISTEMAS.	R\$ 120.000,00		
Storage	R\$ 1.100.000,00		
Fitoteca	R\$ 190.864,00		
Firewall	R\$ 588.000,00		
Microsoft®SysCtrDataCenterCore AllLng License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic- MS-A1094	R\$ 385.274,40	R\$ 408.390,86	R\$ 432.894,32
Windows Server - Device CAL – 2019	R\$ 41.895,00	R\$ 44.408,70	R\$ 47.073,22
Microsoft®SQLSvrStandardCore AllLng License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic - MS-A056	R\$ 1.608.784,80	R\$ 1.705.311,89	R\$ 1.807.630,60
VMware vSphere 6 Enterprise Plus for 1 processor + Production Support/Subscription	R\$ 207.830,80	R\$ 220.300,65	R\$ 233.518,69
Software de backup	R\$ 328.275,12		
Manutenção Elétrica e Refrigeração (contrato 18/2017)	R\$ 758.120,86	R\$ 803.608,11	R\$ 851.824,60
Manutenção dos equipamentos (contrato 06/2019)	R\$ 198.000,00	R\$ 209.880,00	R\$ 222.472,80
TOTAL	R\$ 7.517.884,98	R\$ 3.391.900,21	R\$ 3.595.414,22
TOTAL DO INVESTIMENTO EM 3 ANOS	R\$ 14.505.199,42		

3.2. Solução 2: Contratação direta de provedor de serviço em nuvem

Foi realizada pesquisa de preço para possível contratação direta de provedor de serviço em nuvem, tendo como base os serviços e quantitativos padronizados abaixo:

Descrição	Quantidade
Máquina Virtual Linux - 1 vCPU e 2 GB de memória RAM	5
Máquina Virtual Linux - 2 vCPU e 4 GB de memória RAM	12
Máquina Virtual Windows - vCPU e 4 GB de memória RAM	9
Máquina Virtual Linux - 2 vCPU e 8 GB de memória RAM	7
Máquina Virtual Windows - 2 vCPU e 8 GB de memória RAM	36
Máquina Virtual Linux - vCPU e 16 GB de memória RAM	11
Máquina Virtual Windows - vCPU e 16 GB de memória RAM	12
Máquina Virtual Linux - vCPU e 32 GB de memória RAM	9
Máquina Virtual Windows - vCPU e 32 GB de memória RAM	6
Máquina Virtual Windows - 6 vCPU e 64 GB de memória RAM	4
Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	15000GB
Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQL Server com 4 vCPU e 16 de mer	52
Armazenamento de Banco de Dados SQL Server	10000GB

3.2.1. Solo Network

Produto	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Microsoft Azure Monetary Commit ShrdSvr ALNG SubsVL MVL Commit	R\$ 4.883.494,79	R\$ 3.833.834,43	R\$ 3.194.734,21
TOTAL 36 MESES	R\$ 11.912.063,43		

3.2.2. Algar Soluções

Produto	Ano 1	Ano 2	Ano 3
SD Super Seguro	R\$ 69.600,00	R\$ 69.600,00	R\$ 69.600,00
Cloud 1.0	R\$ 2.950.400,00	R\$ 2.930.400,00	R\$ 2.930.400,00
TOTAL ANUAL	R\$ 3.020.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00
TOTAL 36 MESES	R\$ 9.020.000,00		

3.2.3. Projeção 3 anos

Provedor	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Total em 3 anos
Solo Network	R\$ 4.883.494,79	R\$ 3.833.834,43	R\$ 3.194.734,21	R\$ 11.912.063,43
Algar Soluções	R\$ 3.020.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 9.020.000,00

3.3. Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem

Tipo	Código	Descrição	Usn/mês	Quantidade demandada do recurso	Quantidade usn/mês	Usn em 3 anos	Valor em 3 anos
IAAS	1	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	20,72	5	103,60	3.729,60	R\$ 6.750,58
IAAS	4	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	36,60	12	439,20	15.811,20	R\$ 28.618,27
IAAS	6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	77,89	9	701,01	25.236,36	R\$ 45.677,81
IAAS	7	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	45,16	7	316,12	11.380,32	R\$ 20.598,38
IAAS	9	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	92,16	36	3.317,76	119.439,36	R\$ 216.185,24
IAAS	10	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	90,40	11	994,40	35.798,40	R\$ 64.795,10
IAAS	12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	162,29	12	1.947,48	70.109,28	R\$ 126.897,80
IAAS	13	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	180,88	9	1.627,92	58.605,12	R\$ 106.075,27
IAAS	15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	300,20	6	1.801,20	64.843,20	R\$ 117.366,19
IAAS	18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	728,86	4	2.915,44	104.955,84	R\$ 189.970,07
IAAS	44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	0,07	15000	1.050,00	37.800,00	R\$ 68.418,00
PAAS	76	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 4 vCPU e 16 de memória RAM	950,14	52	49.407,28	1.778.662,08	R\$ 2.685.779,74
PAAS	85	Armazenamento de Banco de Dados SQLServer	0,25	10000	2.500,00	90.000,00	R\$ 135.900,00
		TOTAL	2.685,62	22163	67.121,41	2.416.370,76	R\$ 3.813.032,45

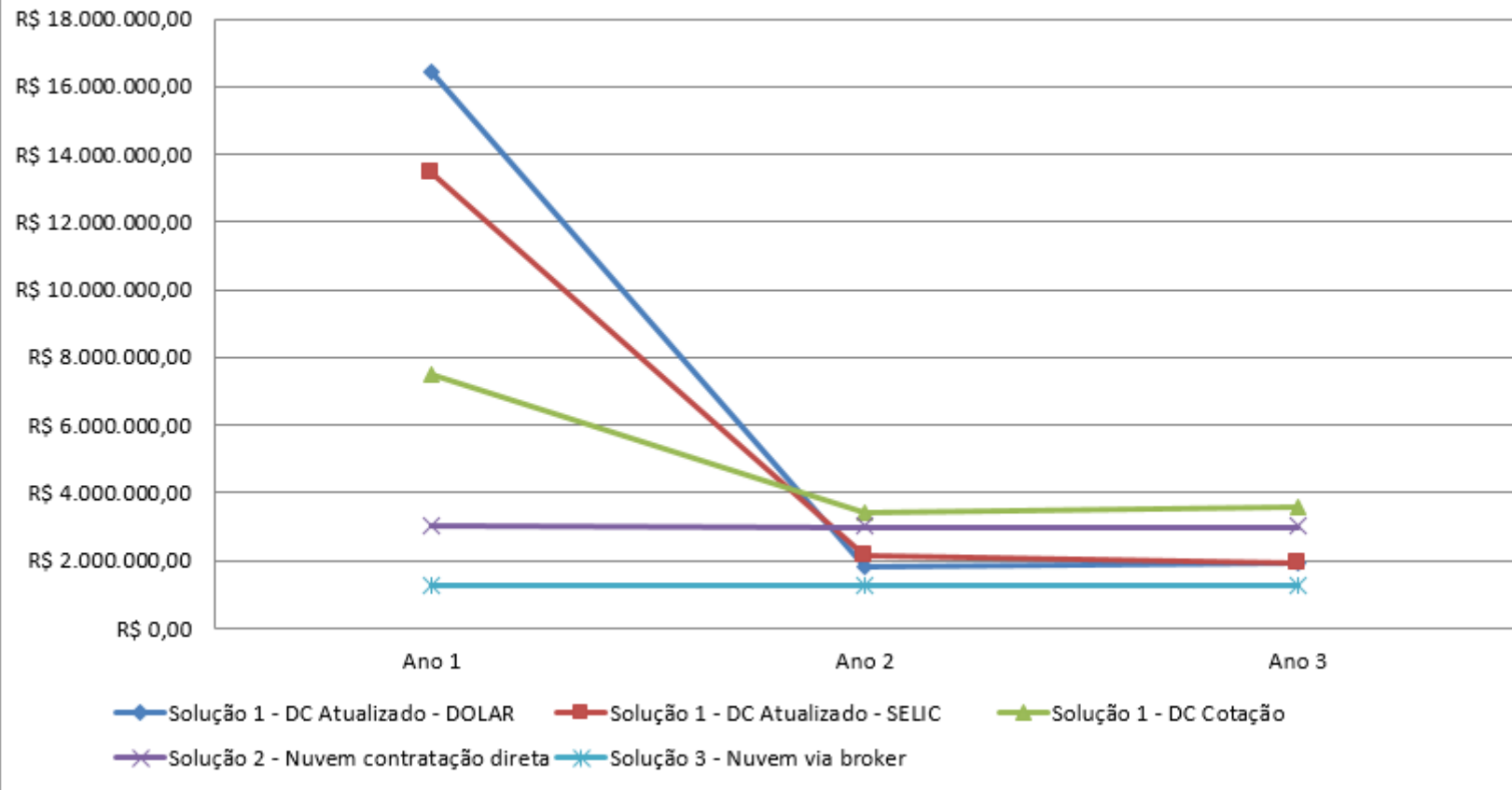
IAAS	1,81
PAAS	1,51

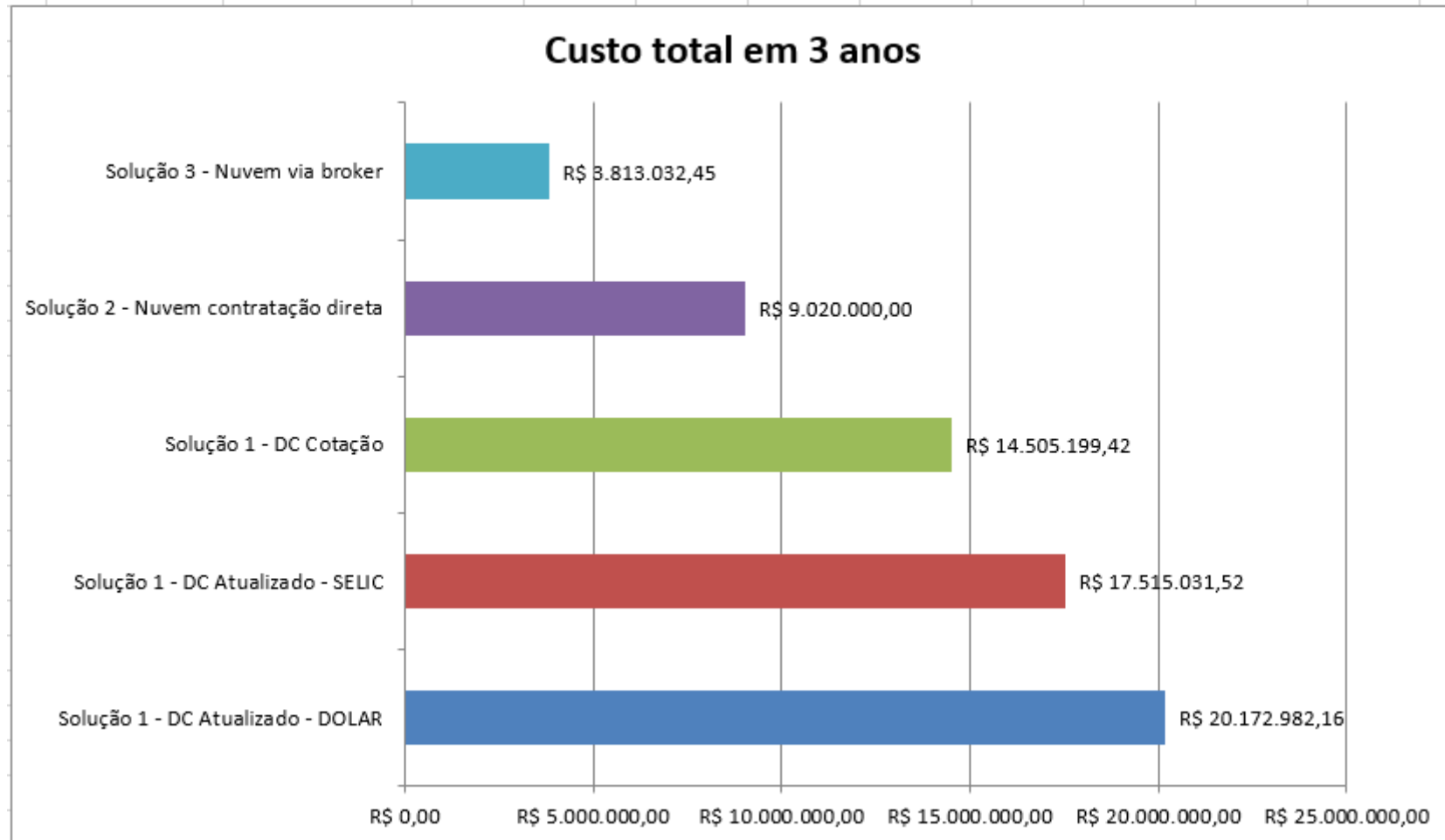
4.

TCO ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS

Solução	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Custo em 3 anos
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Custo inicial atualizado - dólar americano	R\$ 16.453.137,86	R\$ 1.805.749,66	R\$ 1.914.094,64	R\$ 20.172.982,16
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Custo inicial atualizado - SELIC	R\$ 13.464.736,26	R\$ 2.136.200,63	R\$ 1.914.094,64	R\$ 17.515.031,52
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Cotação atual	R\$ 7.517.884,98	R\$ 3.391.900,21	R\$ 3.595.414,22	R\$ 14.505.199,42
Solução 2: Contratação direta de provedor de serviço em nuvem	R\$ 3.020.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 9.020.000,00
Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem	R\$ 1.271.010,82	R\$ 1.271.010,82	R\$ 1.271.010,82	R\$ 3.813.032,45

Aportes ao longo de 3 anos



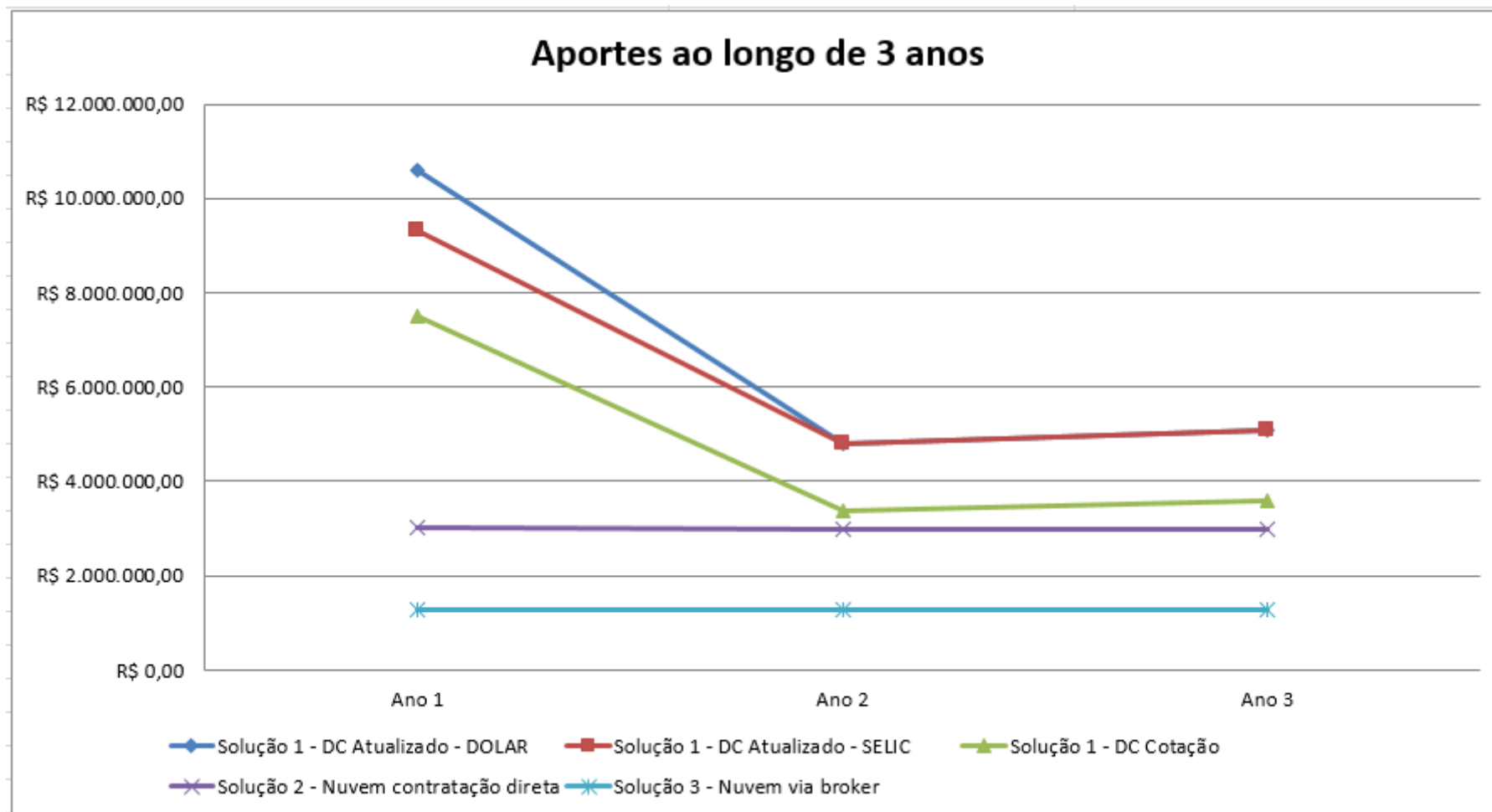


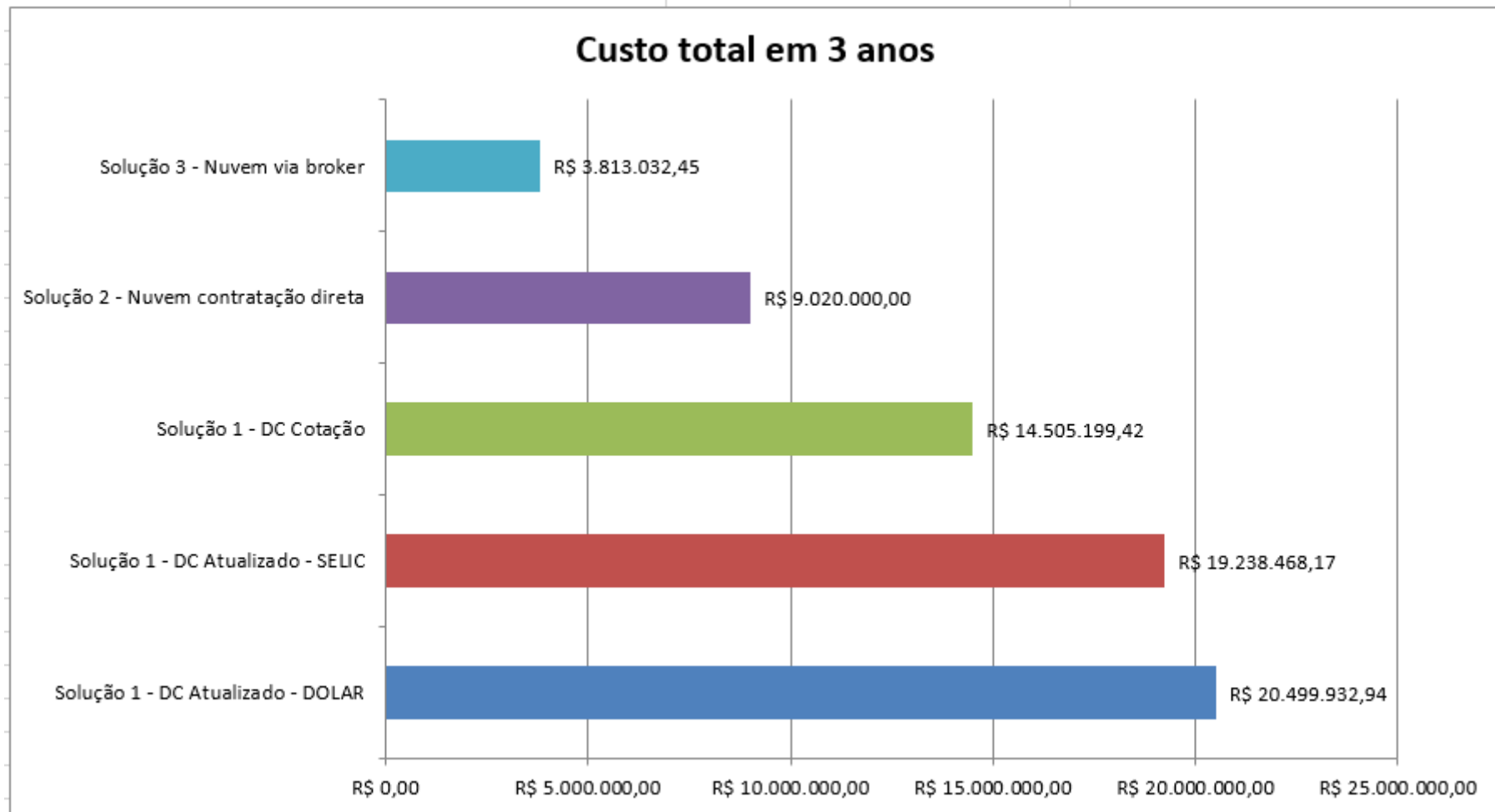
Diante dos dados apresentados, a **Solução 3 - Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem** mostra-se como melhor caminho a ser seguido na contratação. Contudo, a comparação entre os cinco cenários evidenciou discrepâncias que acabam por favorecer a Solução 3 demasiadamente, conforme pode ser observado nos dados acima. Assim, visando criar um cenário mais isonômico foram feitos os seguintes ajustes:

- a) foi excluído do cálculo o valor da instalação da elétrica e da refrigeração na montagem inicial do Data Center, pois não estaria presente na solução de nuvem;
- b) observou-se que a licitação inicial para aquisição de firewall selecionou equipamento de marca, tecnologia e custo diferente do utilizado atualmente, portando tem-se uma melhor isonomia na replicação do mesmo valor do equipamento em uso hoje;
- c) como o software de virtualização possui cotação atual, será utilizada esta;
- d) como o software Microsoft Server Datacenter e SQL Server possuem cotação atual, estas serão utilizadas;
- e) como o software de backup difere em funcionalidades e custo a depender da necessidade do momento, e evoluiu bastante no período, não há como atribuir-lhe o mesmo valor da aquisição atualizado. Para padronizar, foi utilizada cotação única resgatada de processo licitatório;
- f) na cotação do *storage* foi utilizada a selecionada no Pregão Eletrônico nº 28/2020 do Ministério da Economia, relativo ao Item 2 – Grupo 1 com capacidade de 200TB.

Como novo resultado teremos:

Solução	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Custo em 3 anos
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Custo inicial atualizado - dólar americano	R\$ 10.593.643,57	R\$ 4.808.878,34	R\$ 5.097.411,04	R\$ 20.499.932,94
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Custo inicial atualizado - SELIC	R\$ 9.332.178,79	R\$ 4.808.878,34	R\$ 5.097.411,04	R\$ 19.238.468,17
Solução 1: Revitalização do Data Center próprio - Cotação	R\$ 7.517.884,98	R\$ 3.391.900,21	R\$ 3.595.414,22	R\$ 14.505.199,42
Solução 2: Contratação direta de provedor de serviço em nuvem	R\$ 3.020.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 9.020.000,00
Solução 3: Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem	R\$ 1.271.010,82	R\$ 1.271.010,82	R\$ 1.271.010,82	R\$ 3.813.032,45





Embora as adequações propostas tenham refletido significativamente nos valores, ainda assim o comparativo demonstra ampla vantagem financeira para a **Solução 3 - Contratação de integrador de serviço de computação em nuvem** e, portanto, é a Solução escolhida.

5. APROVAÇÃO E ASSINATURA

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095)

Ary Vicente de Santana
 Integrante Requisitante
 Matrícula/SIAPE: 0450989

Arlon Salvador Santuche
 Integrante Técnico
 Matrícula/SIAPE: 3209492

Autoridade Máxima da Área de TIC

Diogo Campos Borges de Medeiros
Gerente de Logística e Tecnologia da Informação
Matrícula/SIAPE: 1063600



Documento assinado eletronicamente por **Arlon Salvador Santuche, Assessor Técnico III**, em 04/01/2022, às 18:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Ary Vicente de Santana, Coordenador(a)**, em 04/01/2022, às 18:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Diogo Campos Borges de Medeiros, Gerente**, em 05/01/2022, às 09:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4819769** e o código CRC **3D093AB9**.



Referência: Processo nº 50840.101507/2021-07



SEI nº 4819769



Empresa de Planejamento e Logística S.A.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

ANEXO III - ESTIMATIVA DA DEMANDA

Brasília, 09 de novembro de 2021.

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
09/11/2021	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Arlon Salvador Santuche
19/11/2021	1.1	Revisão	Arlon Salvador Santuche
19/01/2022	1.2	Redimensionamento da estimativa	Arlon Salvador Santuche

ANEXO III – ESTIMATIVA DA DEMANDA

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095)

1. ESTUDO PARA ESTIMATIVA DE USN

A USN - Unidade de Serviço em Nuvem visa estabelecer-se 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 valor de referência específico para cada tipo de serviço de nuvem, conforme métrica individual associada ao consumo dos recursos.

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

Para obtenção dos valores de referência em USN de cada serviço, serão utilizados os fatores e valores alcançados no Pregão 18/2020 do Ministério da Economia via consulta ao site <https://nuvemgoverno.com.br>, aplicados sobre os mesmo itens acima utilizados para cotação, por óbvia racionalidade processual e por ser a melhor referência custo x benefício alcançado em processo licitatório com ampla participação social e dos órgãos da Administração Pública Federal.

Para definição mais precisa da estimativa da demanda, inicialmente foram analisados nove cenários, e para cada um deles o possível reflexo em outros contratos.

Cenário	
Cenário 1	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS /100% Servidores reservados
Cenário 2	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 5	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 6	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/100% Servidores por demanda
Cenário 7	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/100% Servidores reservados
Cenário 8	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 9	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/100% Servidores por demanda

Onde:

- Des/Hom/Pro: correspondem respectivamente aos ambientes sistêmicos de Desenvolvimento, Homologação e Produção;
- DB: banco de dados;
- Local: indica o ambiente da atual infraestrutura da EPL;
- Servidores reservados: é o modelo de alocação de recurso por período mínimo de 1 ano, neste o custo/hora é mais reduzido;
- Servidores por demanda: é o modelo de alocação em que o recurso não possui tempo mínimo de alocação, neste o custo/hora é mais elevado.

Em uma visão mais acurada dos cenários, identificou-se que apenas os que possuem a combinação de alocação dos servidores entre demandados e reservados reflete o mais próximo possível o ambiente da EPL, pois parte necessariamente ficará ativo ininterruptamente por um ano ou mais. A distribuição entre os dois tipos foi estimada em 50% para cada (o ambiente instalado ocupa hoje aproximadamente 53,33% da demanda total por vCPU e memória). Assim os cenários para análise ficaram reduzidos para:

Cenário	
Cenário 2	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 5	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 8	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/50% Servidores por demanda

2. POSSÍVEIS REFLEXOS EM OUTROS CONTRATOS

Como cada um dos cenários apresentados impacta diferentemente no custo de outros contratos, e é necessário contabilizar esta repercussão na avaliação do custo, pois de forma ampla refletirá o impacto orçamentário da contratação. Os contratos afetados são:

Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44)	
Objeto: Ampliação da maturidade do ambiente computacional envolvendo a implantação e operação de Central de Suporte Técnico, com registro e acompanhamento de serviços especializados.	
Item de possível afetação	Motivo
02.01. Servidores Físicos	Poderá haver significativa redução da quantidade de máquinas ativas na infraestrutura local, portanto seria possível desligar diversas lâminas de <i>blades</i> .
02.02. Servidores Virtuais	A possível redução de servidores virtuais no ambiente local deve-se principalmente pela opção de uso de banco de dados como PaaS.
02.09. VLANs Ativas	Redução da quantidade necessária
03.01. Gerenciador de Banco de Dados	O uso de banco de dados como PaaS elimina a atuação do DBA em relação ao ambiente onde estão hospedados. Estima-se que 90% do trabalho seja absorvido pela mudança, caso seja adotada a opção PaaS.

Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.000612/2019-05)	
Objeto: Prestação de serviços de suporte técnico e manutenções preventiva e corretiva para os equipamentos de infraestrutura de TI da EPL, incluindo o custo de reposição de peças e componentes, bem como software/firmware.	
Item de possível afetação	Motivo
Manutenção do Chassi (Enclosure) marca DELL, modelo PowerEdge M1000e Blade	Com o possível desligamento de equipamentos e de alguns servidores poderá ser possível reduzir o tamanho do Data Center, logo menos equipamentos a serem suportados pelo contrato.

Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34)	
Objeto: Manutenção de Infraestrutura de Data Center, incluindo UPS e Sistema de Refrigeração, para atender às demandas da EPL	
Item de possível afetação	Motivo
O contrato como um todo	Com o desligamento de equipamentos e de alguns servidores, poderá ser possível reduzir o tamanho do Data Center e o consequente reflexo em refrigeração e energia suportados pelo contrato. Como o novo cenário não demandará tamanho poder de refrigeração e energia, trabalha-se com a possibilidade do Data Center na modalidade <i>colocation</i> .

Colocation - A licitar	
Objeto: Contratação de Data Center na modalidade <i>colocation</i>	
Item de possível afetação	Motivo
O contrato como um todo	A contratação de Data Center na modalidade <i>colocation</i> será possível com a redução significativa dos servidores ativos. Esta possibilidade gerará novo custo, e deverá ser contabilizada na estimativa do custo.

Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94)	
Objeto: Contratação de serviço de Computação em Nuvem	
Item de possível afetação	Motivo
O contrato como um todo	A contratação defendida neste contrato tornará dispensável o ambiente de nuvem da Gigacandanga
Em fase de licitação (50840.101483/2020-05)	
Objeto: Aquisição de Licença de Firewall	
Item de possível afetação	Motivo
O contrato como um todo	A contratação defendida neste contrato tornará dispensável a renovação/contratação de licença de firewall, pois poderá ser alocada como IaaS.
Licenças Microsoft - A licitar	
Objeto: Aquisição de Licenças Microsoft	
Item de possível afetação	Motivo
Licenças Windows Server Datacenter	Necessidade de atualização do Windows Server Datacenter
Licenças do SQL Server	Necessidade de atualização de licenças
A não adoção da contratação aqui proposta necessariamente demandará a aquisição de licenças para o ambiente local, devido a perda de suporte das versões existentes na EPL e a crescente impossibilidade de upgrade de softwares especializados utilizados nas atividades de planejamento e logística, dentre outros.	
Contato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12)	
Objeto: Aluguel do espaço para a Torre de Refrigeração	
Item de possível afetação	Motivo
O contrato como um todo	Conforme já exposto na afetação do contrato n.º 18/2017, a desmobilização do Data Center local aliviará a EPL do aluguel do espaço para a Torre de refrigeração.

Importante ressaltar que o reflexo em outros contratos estará diretamente relacionado ao cenário escolhido e ao desenrolar das decisões posteriores à migração.

3. LEVANTAMENTO DOS CUSTOS

3.1. Critérios aplicados

3.1.1. Os cenários eleitos

3.1.2. Os cenários eleitos para levantamento dos custos foram:

Cenário	
Cenário 2	Des/Hom/Pro IAAS / DB PAAS / Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 5	Des/Hom: local Pro: IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS /Firewall IAAS/50% Servidores por demanda
Cenário 8	Des/Hom/Pro IAAS / Firewall IAAS / BD SQLServer: PAAS PostgreSQL/MySQL: IAAS/Firewall IAAS/50% Servidores por demanda

Aos quantitativos de cada cenário serão apuradas as USN correspondentes por meio do sítio <https://nuvemgoverno.com.br>, conforme Pregão 18/2020 do Ministério da Economia, para apuração do valor bruto da contratação.

Em cada um dos cenários serão apresentados:

- quantitativo de USN - analítico: serão expostos de forma detalhada todos os recursos estimados e seus respectivos custos em USN. Corresponde ao ambiente da EPL hoje ativo e que se enquadra no cenário apresentado;
- O Código 44 - Serviço de armazenamento de blocos (HDD) teve o seu quantitativo atualizado de 160000 para 200000 em virtude do crescimento fora da curva entre o início do estudo e a confecção deste documento. A alteração do quantitativo desde código refletiu no quantitativo do Código 64 - Serviço de armazenamento de Backup, por consequência lógica;
- custo bruto sintético: são representados os totais de USN listados de forma detalhada no Custo bruto analítico, sendo que neste por tipo de recurso requisitado;

d) reflexo em outros contratos: será listado o impacto financeiro do cenário em cada um dos contratos afetados. O segundo ano (“Economia Ano 2” e “Despesa Ano 2”) será atualizado em 0,6% a título reajuste anual.

e) custo líquido ou impacto orçamentário: este custo representa o balanceamento do que será desembolsado e a economia decorrente da contratação do cenário. Não representa o valor que será desembolsado (este é o custo bruto), mas sim representa o impacto orçamentário decorrente da contratação, quando negativo reflete economia orçamentária.

3.1.3. Forma de preenchimento do quadro Custo Bruto Sintético

As estimativas de quantidade apresentadas nos quadros foram assim apuradas:

- a) Para todos os itens baseados em USN, foram calculadas as USN para o primeiro ano e projetado um crescimento de 16,34% para o segundo ano, conforme previsto para a empresa em seu plano de expansão.
- b) O índice é aplicado individualmente a cada item, e não sobre o total, com arredondamento para o primeiro inteiro superior, pois não faz sentido uma expansão, por exemplo de 1,1634 servidores, mas sim de 1 para 2 servidores.
- c) O quantitativo de USN previsto para uso em 2 anos (período inicial do contrato) corresponde a: Quantidade de USN em 2 anos (24 meses) = (quantidade de USN/mês prevista para ano 1 * 12 meses) + (quantidade de USN/mês prevista para ano 2 * 12 meses).
- d) No item Quantidade USN / Total em 2 anos as casas decimais são arredondadas para o primeiro inteiro acima, conforme orientação da Extreme Digital.

Item 1 – IAAS

Foi apurado pelo somatório correspondente às quantidades de USNs das VMs candidatas à migração para o ambiente, seguindo a mesma aplicação do índice de crescimento de 16,34% individualmente em cada recurso arredondado para o inteiro imediatamente superior.

Item 2 – PAAS

A contabilização do PAAS seguiu o mesmo formato que o IAAS: foi apurado o quantitativo necessário para o primeiro ano e aplicado o índice de 16,34% de expansão para o segundo ano, individualmente, arredondando para o inteiro imediatamente superior

Item 4 - Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem

Neste item são computados como gerenciados todos os servidores erguidos/migrados e que permaneçam ativos em cada período, tanto servidores virtuais quanto banco de dados.

Item 5 - Serviço de migração de recursos computacionais

Neste quesito são computadas as transferências dos servidores virtuais da EPL para a nuvem. Por ser única por servidor, o quantitativo é aplicado uma única vez, com a devida atualização para o segundo ano.

Item 6 - Serviço de migração de banco de dados

Neste quesito são computados os servidores de banco de dados migrados para a nuvem. Por ser única por servidor de banco de dados, o quantitativo é aplicado uma única vez, com a devida atualização para o segundo ano.

3.2. Cenário 2

3.2.1. Quantitativo de USN – analítico

Tipo	Código	Recurso	USN do recurso/mês	Quantidade estimada ano 1	Quantidade USN/mês ano 1	Quantidade estimada ano 2	Quantidade USN/mês ano 2
IAAS	1	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	20,72	0	0,00	0	0,00
IAAS	2	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	65,44	0	0,00	0	0,00
IAAS	3	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	49,27	0	0,00	0	0,00
IAAS	4	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	36,60	2	73,20	3	109,80
IAAS	5	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	77,89	1	77,89	2	155,78
IAAS	7	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	45,16	0	0,00	0	0,00
IAAS	8	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	9	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	92,16	0	0,00	0	0,00
IAAS	10	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	90,40	1	90,40	2	180,80
IAAS	11	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	162,29	4	649,16	5	811,45
IAAS	13	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	180,88	3	542,64	4	723,52
IAAS	14	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	300,20	2	600,40	3	900,60
IAAS	16	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	373,17	0	0,00	0	0,00
IAAS	17	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	728,86	4	2915,44	5	3644,30
IAAS	19	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	995,67	0	0,00	0	0,00
IAAS	20	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	21	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	1655,42	0	0,00	0	0,00
IAAS	22	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	30,53	1	30,53	2	61,06
IAAS	23	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	24	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	51,83	0	0,00	0	0,00
IAAS	25	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	55,42	3	166,26	4	221,68
IAAS	26	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	27	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	92,68	2	185,36	3	278,04
IAAS	28	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	74,08	0	0,00	0	0,00
IAAS	29	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	30	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	115,81	0	0,00	0	0,00
IAAS	31	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	146,99	1	146,99	2	293,98
IAAS	32	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	33	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	220,48	5	1102,40	6	1322,88
IAAS	34	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	293,90	3	881,70	4	1175,60

IAAS	35	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	36	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	414,17	2	828,34	3	1242,51
IAAS	37	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	606,69	1	606,69	2	1213,38
IAAS	38	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	39	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	1048,60	4	4194,40	5	5243,00
IAAS	40	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	1499,87	0	0,00	0	0,00
IAAS	41	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	42	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	2370,00	10	23700,00	12	28440,00
IAAS	43	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	0,25	2000	500,00	2327	581,75
IAAS	44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	0,07	200000	14000,00	232680	16287,60
IAAS	45	Serviço de armazenamento de objetos	0,28	0	0,00	0	0,00
IAAS	46	Tráfego de saída da rede	0,12	622	74,64	724	86,88
IAAS	47	Tráfego de rede interna entre zonas	0,01	0	0,00	0	0,00
IAAS	48	Tráfego de rede do balanceador de carga	0,04	0	0,00	0	0,00
IAAS	49	Serviço de balanceamento de carga	20,21	0	0,00	0	0,00
IAAS	50	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por DNS *	0,57	0	0,00	0	0,00
IAAS	51	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por endpoint *	0,50	0	0,00	0	0,00
IAAS	52	Porta de conexão de fibra 1Gbps	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	53	Porta de conexão de fibra 10Gbps	0,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	54	Serviço de DNS ? Hospedagem de zonas	0,39	2	0,78	3	1,17
IAAS	55	Serviço de DNS ? Consultas	0,38	2400	912,00	2793	1061,34
IAAS	56	Serviço de VPN	0,08	622	49,76	724	57,92
IAAS	57	VPN Gateway	38,07	2	76,14	3	114,21
IAAS	58	IP Público	3,74	1	3,74	2	7,48
IAAS	59	Serviço de Cofre de Senhas	0,26	0	0,00	0	0,00
IAAS	60	Serviço Web Application Firewall por ACL **	5,00	278	1390,00	324	1620,00
IAAS	61	Serviço Web Application Firewall por Regra **	1,00	0	0,00	0	0,00
IAAS	62	Serviço Web Application Firewall por hora **	278,31	0	0,00	0	0,00
IAAS	63	Serviço de backup	5,00	13	65,00	16	80,00
IAAS	64	Serviço de armazenamento de Backup	0,02	204665	4236,57	238108	4928,84
IAAS	65	Serviço de Autenticação (Integração com AD) adquirido por usuário ***	1,26	0	0,00	0	0,00
IAAS	66	Serviço de Autenticação (Integração com AD) adquirido por domínio ***	241,93	0	0,00	0	0,00
IAAS	67	Serviço de Auditoria e Análise de Logs	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	68	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	566,79	1	566,79	2	1133,58
PAAS	69	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM	1133,07	1	1133,07	2	2266,14
PAAS	70	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	71	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 32 vCPU e 128 de GB memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	72	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 4 vCPU e 16 de memória RAM	490,88	3	1472,64	4	1963,52

PAAS	73	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 8 vCPU e 32 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	74	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 16 vCPU e 64 de memória RAM	1804,90	1	1804,90	2	3609,80
PAAS	75	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 32 vCPU e 128 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	76	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 4 vCPU e 16 de memória RAM	950,14	5	4750,70	6	5700,84
PAAS	77	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 8 vCPU e 32 de memória RAM	1897,50	0	0,00	0	0,00
PAAS	78	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 16 vCPU e 64 de memória RAM	3796,08	1	3796,08	2	7592,16
PAAS	79	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 32 vCPU e 128 de memória RAM	9002,65	1	9002,65	2	18005,30
PAAS	80	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 4 vCPU e 16 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	81	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 8 vCPU e 32 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	82	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 16 vCPU e 64 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	83	Armazenamento de Banco de Dados MySQL	0,26	110	28,60	128	33,28
PAAS	84	Armazenamento de Banco de Dados PostgreSQL	0,30	115	34,50	134	40,20
PAAS	85	Armazenamento de Banco de Dados SQLServer	0,25	2885	721,25	3357	839,25
PAAS	86	Armazenamento de Banco de Dados Oracle	0,00	0	0,00	0	0,00
PAAS	87	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 6GB	237,32	0	0,00	0	0,00
PAAS	88	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 26GB	697,02	0	0,00	0	0,00
PAAS	89	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 52GB	1340,59	0	0,00	0	0,00
PAAS	90	Serviço Gerenciado de Kubernetes	161,04	10	1610,40	12	1932,48
PAAS	91	Serverless - Requisições das funções	0,25	0	0,00	0	0,00
PAAS	92	Serverless - Tempo de Execução das funções	0,01	0	0,00	0	0,00
TOTAL			34571,72	413787	83022,01	481422	113962,12

3.2.2.

Custo bruto sintético

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
1	IAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,88	697.205,11	R\$ 1.310.745,60	850.146,79	R\$ 1.598.275,96	1.547.352	R\$ 2.909.021,76
2	PAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,51	299.058,96	R\$ 451.579,03	517.398,60	R\$ 781.271,89	816.458	R\$ 1.232.851,58
3	SAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 0,62	0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00
TOTAL USN - COMPUTAÇÃO EM NUVEM				996.264,07	R\$ 1.762.324,63	1.367.545,39	R\$ 2.379.547,85	2.363.810	R\$ 4.141.873,34
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Instância gerenciada por mês	R\$ 86,70	744	R\$ 64.504,80	1.044	R\$ 90.514,80	1.788	R\$ 155.019,60
5	Serviço de migração de recursos computacionais	Instância de computação migrada	R\$ 259,00	49	R\$ 12.691,00	18	R\$ 4.662,00	67	R\$ 17.353,00
6	Serviço de migração de banco de dados	Instância de banco de dados migrada	R\$ 255,00	13	R\$ 3.315,00	7	R\$ 1.785,00	20	R\$ 5.100,00
7	Treinamento	Turma de treinamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	2	R\$ 16.000,00
TOTAL SERVIÇOS ADICIONAIS				807	R\$ 88.510,80	1.070	R\$ 104.961,80	1.877	R\$ 193.472,60
TOTAL GERAL				Ano 1	R\$ 1.850.835,43	Ano 2	R\$ 2.484.509,65	Em 2 anos	R\$ 4.335.345,94

3.2.3.

Reflexo em outros contratos

Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44) - Manutenção da saúde operacional do ambiente de TI							
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
02.01. Servidores Físicos	12	4	R\$ 14.417,69	R\$ 173.012,24	R\$ 183.392,97	R\$ 356.405,21	
02.02. Servidores Virtuais	91	60	R\$ 23.815,37	R\$ 285.784,38	R\$ 302.931,44	R\$ 588.715,82	
02.09. VLANs Ativas	42	10	R\$ 4.219,39	R\$ 50.632,69	R\$ 53.670,65	R\$ 104.303,33	
03.01. Gerenciador de Banco de Dados	18	1,8	R\$ 25.261,94	R\$ 303.143,26	R\$ 321.331,85	R\$ 624.475,11	
TOTAL			R\$ 67.714,38	R\$ 812.572,56	R\$ 861.326,92	R\$ 1.673.899,48	
Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94) - Nuvem experimental							
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 10.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 127.200,00	R\$ 247.200,00	
Solução de segurança - Firewall - licitação em andamento (50840.101483-2020-05)							
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
Todo o Contrato	2	0	R\$ 6.791,67	R\$ 81.500,00	R\$ 86.390,00	R\$ 167.890,00	
Licenciamento Windows - a Licitar							
Item - Reflexo da redução do cluster de 8 para 4 máquinas	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
Licenças SQL Server		256	R\$ 102.145,07	R\$ 1.225.740,80	R\$ 1.299.285,25	R\$ 2.525.026,05	
Licenças Windows Server Datacenter	12	256	R\$ 24.461,87	R\$ 293.542,40	R\$ 311.154,94	R\$ 604.697,34	
TOTAL			R\$ 126.606,93	R\$ 1.519.283,20	R\$ 1.610.440,19	R\$ 3.129.723,39	
Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.100397/2020-77) - Manutenção dos equipamentos							
Item	Lâminas em uso		Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
	Quantidade Atual	Nova Quantidade					
Manutenção do Chassi (Enclosure) marca DELL, modelo PowerEdge M1000e Blade	16	8	R\$ 3.300,00	R\$ 39.600,00	R\$ 41.976,00	R\$ 81.576,00	
Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34) - Manutenção elétrica e refrigeração do Data Center							
Item - Reflexo do colocation	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 39.486,62	R\$ 473.839,44	R\$ 502.269,81	R\$ 976.109,25	
Contrato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12) Condomínio							
Item - Reflexo do colocation	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos	
Aluguel do espaço para a Torre de Refrigeração	não se aplica		R\$ 5.095,40	R\$ 61.144,80	R\$ 64.813,49	R\$ 125.958,29	
Colocation - Novo contrato - Cotação de 02/12/2020							
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Despesa mensal	Despesa Ano 1	Despesa Ano 2	Despesa total em 2 anos	
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 27.200,00	R\$ 326.400,00	R\$ 345.984,00	R\$ 672.384,00	

Reflexo em outros contratos - resumo

Cenário 2			
Contrato	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44) - Manutenção da saúde operacional do ambiente de	R\$ 812.572,56	R\$ 861.326,92	R\$ 1.673.899,48
Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94) - Nuvem experimental	R\$ 120.000,00	R\$ 127.200,00	R\$ 247.200,00
Solução de segurança - Firewall - licitação em andamento (50840.101483-2020-05)	R\$ 81.500,00	R\$ 86.390,00	R\$ 167.890,00
Licenciamento Windows - a Licitar	R\$ 1.519.283,20	R\$ 1.610.440,19	R\$ 3.129.723,39
Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.100397/2020-77) - Manutenção dos equipamentos	R\$ 39.600,00	R\$ 41.976,00	R\$ 81.576,00
Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34) - Manutenção elétrica e refrigeração do Data Center	R\$ 473.839,44	R\$ 502.269,81	R\$ 976.109,25
Contrato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12) Condomínio	R\$ 61.144,80	R\$ 64.813,49	R\$ 125.958,29
Colocation - Novo contrato - Cotação de 02/12/2020	-R\$ 326.400,00	-R\$ 345.984,00	-R\$ 672.384,00
Total	R\$ 2.781.540,00	R\$ 2.948.432,40	R\$ 5.729.972,40

3.2.4. Custo líquido / impacto orçamentário

Cenário 2			
Tipo	Ano 1	Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Despesa contrato de Nuvem	R\$ 1.850.835,43	R\$ 2.484.509,65	R\$ 4.335.345,07
Economia/Impacto em outros contratos	-R\$ 2.781.540,00	-R\$ 2.948.432,40	-R\$ 5.729.972,40
Total líquido/Impacto orçamentário	-R\$ 930.704,57	-R\$ 463.922,76	R\$ 1.394.627,33

3.3. Cenário 5

3.3.1. Quantitativo de USN – analítico

Tipo	Código	Recurso	USN do recurso/mês	Quantidade estimada ano 1	Quantidade USN/mês ano 1	Quantidade estimada ano 2	Quantidade USN/mês ano 2
IAAS	1	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	20,72	2	41,44	3	62,16
IAAS	2	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	65,44	0	0,00	0	0,00
IAAS	3	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	49,27	0	0,00	0	0,00
IAAS	4	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	36,6	2	73,20	3	109,80
IAAS	5	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	77,89	1	77,89	2	155,78
IAAS	7	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	45,16	0	0,00	0	0,00
IAAS	8	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	9	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	92,16	0	0,00	0	0,00
IAAS	10	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	90,4	1	90,40	2	180,80
IAAS	11	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	162,29	4	649,16	5	811,45
IAAS	13	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	180,88	2	361,76	3	542,64
IAAS	14	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	300,2	2	600,40	3	900,60
IAAS	16	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	373,17	1	373,17	2	746,34
IAAS	17	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	728,86	5	3644,30	6	4373,16
IAAS	19	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	995,67	0	0,00	0	0,00
IAAS	20	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	21	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	1655,42	0	0,00	0	0,00
IAAS	22	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	30,53	2	61,06	3	91,59
IAAS	23	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	24	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	51,83	0	0,00	0	0,00
IAAS	25	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	55,42	2	110,84	3	166,26
IAAS	26	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	27	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	92,68	2	185,36	3	278,04
IAAS	28	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	74,08	1	74,08	2	148,16
IAAS	29	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	30	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	115,81	0	0,00	0	0,00
IAAS	31	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	146,99	1	146,99	2	293,98
IAAS	32	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	33	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	220,48	5	1102,40	6	1322,88

IAAS	34	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	293,9	2	587,80	3	881,70
IAAS	35	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	36	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	414,17	2	828,34	3	1242,51
IAAS	37	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	606,69	2	1213,38	3	1820,07
IAAS	38	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	39	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	1048,6	6	6291,60	7	7340,20
IAAS	40	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	1499,87	0	0,00	0	0,00
IAAS	41	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	42	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	2370	10	23700,00	12	28440,00
IAAS	43	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	0,25	2000	500,00	2327	581,75
IAAS	44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	0,07	200000	14000,00	232680	16287,60
IAAS	45	Serviço de armazenamento de objetos	0,28	0	0,00	0	0,00
IAAS	46	Tráfego de saída da rede	0,12	622	74,64	724	86,88
IAAS	47	Tráfego de rede interna entre zonas	0,01	0	0,00	0	0,00
IAAS	48	Tráfego de rede do balanceador de carga	0,04	0	0,00	0	0,00
IAAS	49	Serviço de balanceamento de carga	20,21	0	0,00	0	0,00
IAAS	50	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por DNS	0,57	0	0,00	0	0,00
IAAS	51	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por endpoint	0,5	0	0,00	0	0,00
IAAS	52	Porta de conexão de fibra 1Gbps	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	53	Porta de conexão de fibra 10Gbps	0	0	0,00	0	0,00
IAAS	54	Serviço de DNS Hospedagem de zonas	0,39	2	0,78	3	1,17
IAAS	55	Serviço de DNS Consultas	0,38	2400	912,00	2793	1061,34
IAAS	56	Serviço de VPN	1,36	622	845,92	724	984,64
IAAS	57	VPN Gateway	38,07	2	76,14	3	114,21
IAAS	58	IP Público	3,74	1	3,74	2	7,48
IAAS	59	Serviço de Cofre de Senhas	0,26	0	0,00	0	0,00
IAAS	60	Serviço Web Application Firewall por ACL	5	278	1390,00	324	1620,00
IAAS	61	Serviço Web Application Firewall por Regra	1	0	0,00	0	0,00
IAAS	62	Serviço Web Application Firewall por hora	278,31	0	0,00	0	0,00
IAAS	63	Serviço de backup	5	13	65,00	16	80,00
IAAS	64	Serviço de armazenamento de Backup	0,03	204665	4236,57	238108	4928,84
IAAS	65	Serviço de Autenticação (Integração com AD) adquirido por usuário ***	1,26	0	0,00	0	0,00
IAAS	66	Serviço de Autenticação (Integração com AD) adquirido por domínio ***	241,93	0	0,00	0	0,00
IAAS	67	Serviço de Auditoria e Análise de Logs	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	68	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	566,79	0	0,00	0	0,00
PAAS	69	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM	1133,07	0	0,00	0	0,00
PAAS	70	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	71	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 32 vCPU e 128 de GB memória RAM	0	0	0,00	0	0,00

PAAS	72	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 4 vCPU e 16 de memória RAM	490,88	0	0,00	0	0,00
PAAS	73	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 8 vCPU e 32 de memória RAM	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	74	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 16 vCPU e 64 de memória RAM	1804,9	0	0,00	0	0,00
PAAS	75	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 32 vCPU e 128 de memória RAM	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	76	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 4 vCPU e 16 de memória RAM	950,14	5	4750,70	6	5700,84
PAAS	77	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 8 vCPU e 32 de memória RAM	1897,5	0	0,00	0	0,00
PAAS	78	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 16 vCPU e 64 de memória RAM	3796,08	1	3796,08	2	7592,16
PAAS	79	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 32 vCPU e 128 de memória RAM	9002,65	1	9002,65	2	18005,30
PAAS	80	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 4 vCPU e 16 de memória RAM	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	81	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 8 vCPU e 32 de memória RAM	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	82	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 16 vCPU e 64 de memória RAM	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	83	Armazenamento de Banco de Dados MySQL	0,26	0	0,00	0	0,00
PAAS	84	Armazenamento de Banco de Dados PostgreSQL	0,3	0	0,00	0	0,00
PAAS	85	Armazenamento de Banco de Dados SQLServer	0,25	2885	721,25	3357	839,25
PAAS	86	Armazenamento de Banco de Dados Oracle	0	0	0,00	0	0,00
PAAS	87	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 6GB	237,32	0	0,00	0	0,00
PAAS	88	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 26GB	697,02	0	0,00	0	0,00
PAAS	89	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 52GB	1340,59	0	0,00	0	0,00
PAAS	90	Serviço Gerenciado de Kubernetes	161,04	10	1610,40	12	1932,48
PAAS	91	Serverless - Requisições das funções	0,25	0	0,00	0	0,00
PAAS	92	Serverless - Tempo de Execução das funções	0,01	0	0,00	0	0,00
TOTAL			34573,01	413562	82199,44	481159	109732,06

3.3.2.

Custo bruto sintético

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
1	IAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,88	747.820,27	R\$ 1.405.902,10	907.944,31	R\$ 1.706.935,30	1.655.765	R\$ 3.112.838,20
2	PAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,51	238.572,96	R\$ 360.245,17	408.840,36	R\$ 617.348,94	647.414	R\$ 977.595,14
3	SAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 0,62	0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00
TOTAL USN - COMPUTAÇÃO EM NUVEM				986.393,23	R\$ 1.766.147,27	1.316.784,67	R\$ 2.324.284,24	2.303.179	R\$ 4.090.433,34
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Instância gerenciada por mês	R\$ 86,70	744	R\$ 64.504,80	1.032	R\$ 89.474,40	1.776	R\$ 153.979,20
5	Serviço de migração de recursos computacionais	Instância de computação migrada	R\$ 259,00	55	R\$ 14.245,00	21	R\$ 5.439,00	76	R\$ 19.684,00
6	Serviço de migração de banco de dados	Instância de banco de dados migrada	R\$ 255,00	7	R\$ 1.785,00	3	R\$ 765,00	10	R\$ 2.550,00
7	Treinamento	Turma de treinamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	2	R\$ 16.000,00
TOTAL SERVIÇOS ADICIONAIS				807	R\$ 88.534,80	1.057	R\$ 103.678,40	1.864	R\$ 192.213,20
TOTAL GERAL				Ano 1	R\$ 1.854.682,07	Ano 2	R\$ 2.427.962,64	Em 2 anos	R\$ 4.282.646,54

3.3.3.

Reflexo em outros contratos

Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44) - Manutenção da saúde operacional do ambiente de TI						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
02.01. Servidores Físicos	12	4	R\$ 14.417,69	R\$ 173.012,24	R\$ 183.392,97	R\$ 356.405,21
02.02. Servidores Virtuais	91	81	R\$ 7.682,38	R\$ 92.188,51	R\$ 97.719,82	R\$ 189.908,33
03.01. Gerenciador de Banco de Dados	18	9	R\$ 14.034,41	R\$ 149.700,37	R\$ 178.517,70	R\$ 328.218,07
TOTAL			R\$ 36.134,47	R\$ 414.901,12	R\$ 459.630,49	R\$ 874.531,61
Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94) - Nuvem experimental						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 10.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 127.200,00	R\$ 247.200,00
Solução de segurança - Firewall - licitação em andamento (50840.101483-2020-05)						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Todo o Contrato	2	0	R\$ 6.791,67	R\$ 81.500,00	R\$ 86.390,00	R\$ 167.890,00
Licenciamento Windows - a Licitar						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Licenças SQL Server		256	R\$ 102.145,07	R\$ 1.225.740,80	R\$ 1.299.285,25	R\$ 2.525.026,05
Licenças Windows Server Datacenter	12	256	R\$ 24.461,87	R\$ 293.542,40	R\$ 311.154,94	R\$ 604.697,34
TOTAL			R\$ 126.606,93	R\$ 1.519.283,20	R\$ 1.610.440,19	R\$ 3.129.723,39
Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.100397/2020-77) - Manutenção dos equipamentos						
Item	Lâminas em uso		Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
	Quantidade Atual	Nova Quantidade				
Manutenção do Chassi (Enclosure) marca DELL, modelo PowerEdge M1000e Blade	16	8	R\$ 3.300,00	R\$ 39.600,00	R\$ 41.976,00	R\$ 81.576,00
Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34) - Manutenção elétrica e refrigeração do Data Center						
Item - Reflexo do colocation	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 39.486,62	R\$ 473.839,44	R\$ 502.269,81	R\$ 976.109,25
Contrato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12) Condomínio Park Cidade						
Item - Reflexo do colocation	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Aluguel do espaço para a Torre de Refrigeração	não se aplica		R\$ 5.095,40	R\$ 61.144,80	R\$ 64.813,49	R\$ 125.958,29
Colocation - Novo contrato - Cotação de 02/12/2020						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Despesa mensal	Despesa Ano 1	Despesa Ano 2	Despesa total em 2 anos
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 27.200,00	R\$ 326.400,00	R\$ 345.984,00	R\$ 672.384,00

Reflexo em outros contratos - resumo

Cenário 5			
Contrato	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44) - Manutenção da saúde operacional do ambiente de TI	R\$ 414.901,12	R\$ 459.630,49	R\$ 874.531,61
Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94) - Nuvem experimental	R\$ 120.000,00	R\$ 127.200,00	R\$ 247.200,00
Solução de segurança - Firewall - licitação em andamento (50840.101483-2020-05)	R\$ 81.500,00	R\$ 86.390,00	R\$ 167.890,00
Licenciamento Windows - a Licitar	R\$ 1.519.283,20	R\$ 1.610.440,19	R\$ 3.129.723,39
Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.100397/2020-77) - Manutenção dos equipamentos	R\$ 39.600,00	R\$ 41.976,00	R\$ 81.576,00
Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34) - Manutenção elétrica e refrigeração do Data Center	R\$ 473.839,44	R\$ 502.269,81	R\$ 976.109,25
Contrato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12) Condomínio Park Cidade	R\$ 61.144,80	R\$ 64.813,49	R\$ 125.958,29
Colocation - Novo contrato - Cotação de 02/12/2020	-R\$ 326.400,00	-R\$ 345.984,00	-R\$ 672.384,00
Total	R\$ 2.383.868,56	R\$ 2.546.735,98	R\$ 4.930.604,54

3.3.4. Custo líquido / impacto orçamentário

Cenário 5			
Tipo	Ano 1	Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Despesa contrato de Nuvem	R\$ 1.854.682,07	R\$ 2.427.962,64	R\$ 4.282.646,54
Economia/Impacto em outros contratos	-R\$ 2.383.868,56	-R\$ 2.546.735,98	-R\$ 4.930.604,54
Total líquido/Impacto orçamentário	-R\$ 529.186,49	-R\$ 118.773,34	-R\$ 647.958,00

3.4. Cenário 8

3.4.1. Quantitativo de USN – analítico

Tipo	Código	Recurso	USN do recurso/mês	Quantidade estimada ano 1	Quantidade USN/mês ano 1	Quantidade estimada ano 2	Quantidade USN/mês ano 2
IAAS	1	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	20,72	2	41,44	3	62,16
IAAS	2	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	65,44	0	0,00	0	0
IAAS	3	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	49,27	0	0,00	0	0
IAAS	4	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	36,60	4	146,40	5	183
IAAS	5	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	6	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	77,89	2	155,78	3	233,67
IAAS	7	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	45,16	0	0,00	0	0
IAAS	8	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	9	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	92,16	0	0,00	0	0
IAAS	10	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	90,40	1	90,40	2	180,8
IAAS	11	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	12	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	162,29	6	973,74	7	1136,03
IAAS	13	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	180,88	3	542,64	4	723,52
IAAS	14	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	15	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	300,20	2	600,40	3	900,6
IAAS	16	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	373,17	5	1865,85	6	2239,02
IAAS	17	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	18	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	728,86	5	3644,30	6	4373,16
IAAS	19	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	995,67	0	0,00	0	0
IAAS	20	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	21	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, reservada por 1 ano	1655,42	0	0,00	0	0
IAAS	22	Máquina Virtual Linux - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	30,53	2	61,06	3	91,59
IAAS	23	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	24	Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 2 GB de memória RAM, por demanda	51,83	0	0,00	0	0
IAAS	25	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	55,42	3	166,26	4	221,68
IAAS	26	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	27	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, por demanda	92,68	3	278,04	4	370,72
IAAS	28	Máquina Virtual Linux - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	74,08	1	74,08	2	148,16
IAAS	29	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	30	Máquina Virtual Windows - provisionado com 2 vCPU e 8 GB de memória RAM, por demanda	115,81	0	0,00	0	0
IAAS	31	Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	146,99	1	146,99	2	293,98
IAAS	32	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	33	Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM, por demanda	220,48	6	1322,88	7	1543,36

IAAS	34	Máquina Virtual Linux - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	293,90	2	587,80	3	881,7
IAAS	35	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	36	Máquina Virtual Windows - provisionado com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM, por demanda	414,17	2	828,34	3	1242,51
IAAS	37	Máquina Virtual Linux - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	606,69	5	3033,45	6	3640,14
IAAS	38	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	39	Máquina Virtual Windows - provisionado com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM, por demanda	1048,60	6	6291,60	7	7340,2
IAAS	40	Máquina Virtual Linux - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	1499,87	0	0,00	0	0
IAAS	41	Máquina Virtual Linux Corporativo- provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	42	Máquina Virtual Windows - provisionado com 32 vCPU e 128 GB de memória RAM, por demanda	2370,00	10	23700,00	12	28440
IAAS	43	Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	0,25	2000	500,00	2327	581,75
IAAS	44	Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	0,07	200000	14000,00	232680	16287,6
IAAS	45	Serviço de armazenamento de objetos	0,28	0	0,00	0	0
IAAS	46	Tráfego de saída da rede	0,12	622	74,64	724	86,88
IAAS	47	Tráfego de rede interna entre zonas	0,01	0	0,00	0	0
IAAS	48	Tráfego de rede do balanceador de carga	0,04	0	0,00	0	0
IAAS	49	Serviço de balanceamento de carga	20,21	0	0,00	0	0
IAAS	50	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por DNS *	0,57	0	0,00	0	0
IAAS	51	Serviço de balanceamento de carga utilizando gerenciador de tráfego por endpoint *	0,50	0	0,00	0	0
IAAS	52	Porta de conexão de fibra 1Gbps	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	53	Porta de conexão de fibra 10Gbps	0,00	0	0,00	0	0
IAAS	54	Serviço de DNS ? Hospedagem de zonas	0,39	2	0,78	3	1,17
IAAS	55	Serviço de DNS Consultas	0,38	2400	912,00	2793	1061,34
IAAS	56	Serviço de VPN	1,36	622	845,92	724	984,64
IAAS	57	VPN Gateway	38,07	2	76,14	3	114,21
IAAS	58	IP Público	3,74	1	3,74	2	7,48
IAAS	59	Serviço de Cofre de Senhas	0,26	0	0,00	0	0
IAAS	60	Serviço Web Application Firewall por ACL **	5,00	278	1390,00	324	1620
IAAS	61	Serviço Web Application Firewall por Regra **	1,00	0	0,00	0	0
IAAS	62	Serviço Web Application Firewall por hora **	278,31	0	0,00	0	0
IAAS	63	Serviço de backup	5,00	13	65,00	16	80
IAAS	64	Serviço de armazenamento de Backup	0,03	204665	4236,57	238108	4928,84
IAAS	65	Serviço de Autenticação (Integração com AD) adquirido por usuário ***	1,26	0	0,00	0	0
IAAS	66	Serviço de Autenticação (Integração com AD) adquirido por domínio ***	241,93	0	0,00	0	0
IAAS	67	Serviço de Auditoria e Análise de Logs	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	68	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	566,79	0	0,00	0	0
PAAS	69	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 8 vCPU e 32 GB de memória RAM	1133,07	0	0,00	0	0
PAAS	70	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 16 vCPU e 64 GB de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	71	Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL com 32 vCPU e 128 de GB memória RAM	0,00	0	0,00	0	0

PAAS	72	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 4 vCPU e 16 de memória RAM	490,88	0	0,00	0	0
PAAS	73	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 8 vCPU e 32 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	74	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 16 vCPU e 64 de memória RAM	1804,90	0	0,00	0	0
PAAS	75	Serviço Gerenciado de Banco de Dados PostgreSQL com 32 vCPU e 128 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	76	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 4 vCPU e 16 de memória RAM	950,14	5	4750,70	6	5700,84
PAAS	77	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 8 vCPU e 32 de memória RAM	1897,50	0	0,00	0	0
PAAS	78	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 16 vCPU e 64 de memória RAM	3796,08	1	3796,08	2	7592,16
PAAS	79	Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQLServer com 32 vCPU e 128 de memória RAM	0,00	1	0,00	2	0
PAAS	80	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 4 vCPU e 16 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	81	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 8 vCPU e 32 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	82	Serviço Gerenciado de Banco de Dados ORACLE com 16 vCPU e 64 de memória RAM	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	83	Armazenamento de Banco de Dados MySQL	0,26	0	0,00	0	0
PAAS	84	Armazenamento de Banco de Dados PostgreSQL	0,30	0	0,00	0	0
PAAS	85	Armazenamento de Banco de Dados SQLServer	0,25	2885	721,25	3357	839,25
PAAS	86	Armazenamento de Banco de Dados Oracle	0,00	0	0,00	0	0
PAAS	87	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 6GB	237,32	0	0,00	0	0
PAAS	88	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 26GB	697,02	0	0,00	0	0
PAAS	89	Serviço de Cache Gerenciado de memória RAM, com no mínimo 52GB	1340,59	0	0,00	0	0
PAAS	90	Serviço Gerenciado de Kubernetes	161,04	10	1610,40	12	1932,48
PAAS	91	Serverless - Requisições das funções	0,25	0	0,00	0	0
PAAS	92	Serverless - Tempo de Execução das funções	0,01	0	0,00	0	0
TOTAL			25570,36	413578	77534,67	481175	96064,64

3.4.2. Custo bruto sintético

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
1	IAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,88	799.874,83	R\$ 1.503.764,67	959.998,87	R\$ 1.804.797,87	1.759.874	R\$ 3.308.563,12
2	PAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,51	130.541,16	R\$ 197.117,15	192.776,76	R\$ 291.092,91	323.318	R\$ 488.210,18
3	SAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 0,62	0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00
TOTAL USN - COMPUTAÇÃO EM NUVEM				930.415,99	R\$ 1.700.881,82	1.152.775,63	R\$ 2.095.890,78	2.083.192,00	R\$ 3.796.773,30
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Instância gerenciada por mês	R\$ 86,70	936	R\$ 81.151,20	1.224	R\$ 106.120,80	2.160	R\$ 187.272,00
5	Serviço de migração de recursos computacionais	Instância de computação migrada	R\$ 259,00	71	R\$ 18.389,00	21	R\$ 5.439,00	92	R\$ 23.828,00
6	Serviço de migração de banco de dados	Instância de banco de dados migrada	R\$ 255,00	7	R\$ 1.785,00	3	R\$ 765,00	10	R\$ 2.550,00
7	Treinamento	Turma de treinamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	2	R\$ 16.000,00
TOTAL SERVIÇOS ADICIONAIS				1.015	R\$ 109.325,20	1.249	R\$ 120.324,80	2.264	R\$ 229.650,00
TOTAL GERAL				Ano 1	R\$ 1.810.207,02	Ano 2	R\$ 2.216.215,58	Em 2 anos	R\$ 4.026.423,30

3.4.3. Reflexo em outros contratos

Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44) - Manutenção da saúde operacional do ambiente de TI						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
02.01. Servidores Físicos	12	4	R\$ 14.417,69	R\$ 173.012,24	R\$ 183.392,97	R\$ 356.405,21
02.02. Servidores Virtuais	91	81	R\$ 7.682,38	R\$ 92.188,51	R\$ 97.719,82	R\$ 189.908,33
03.01. Gerenciador de Banco de Dados	18	9	R\$ 14.034,41	R\$ 168.412,92	R\$ 178.517,70	R\$ 346.930,62
TOTAL			R\$ 36.134,47	R\$ 433.613,67	R\$ 459.630,49	R\$ 893.244,16
Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94) - Nuvem experimental						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 10.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 127.200,00	R\$ 247.200,00
Solução de segurança - Firewall - licitação em andamento (50840.101483-2020-05)						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Todo o Contrato	2	0	R\$ 6.791,67	R\$ 81.500,00	R\$ 86.390,00	R\$ 167.890,00
Licenciamento Windows - a Licitar						
Item - Reflexo da redução do cluster de 8 para 4 máquinas	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Licenças SQL Server		256	R\$ 102.145,07	R\$ 1.225.740,80	R\$ 1.299.285,25	R\$ 2.525.026,05
Licenças Windows Server Datacenter	12	256	R\$ 24.461,87	R\$ 293.542,40	R\$ 311.154,94	R\$ 604.697,34
TOTAL			R\$ 126.606,93	R\$ 1.519.283,20	R\$ 1.610.440,19	R\$ 3.129.723,39
Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.100397/2020-77) - Manutenção dos equipamentos						
Item	Lâminas em uso		Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
	Quantidade Atual	Nova Quantidade				
Manutenção do Chassi (Enclosure) marca DELL, modelo PowerEdge M1000e Blade	16	8	R\$ 3.300,00	R\$ 39.600,00	R\$ 41.976,00	R\$ 81.576,00
Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34) - Manutenção elétrica e refrigeração do Data Center						
Item - Reflexo do colocation	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 39.486,62	R\$ 473.839,44	R\$ 502.269,81	R\$ 976.109,25
Contrato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12) Condomínio						
Item - Reflexo do colocation	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Economia mensal	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia total em 2 anos
Aluguel do espaço para a Torre de Refrigeração	não se aplica		R\$ 5.095,40	R\$ 61.144,80	R\$ 64.813,49	R\$ 125.958,29
Colocation - Novo contrato - Cotação de 02/12/2020						
Item	Quantidade Atual	Nova Quantidade	Despesa mensal	Despesa Ano 1	Despesa Ano 2	Despesa total em 2 anos
Todo o Contrato	não se aplica		R\$ 27.200,00	R\$ 326.400,00	R\$ 345.984,00	R\$ 672.384,00

Reflexo em outros contratos - resumo

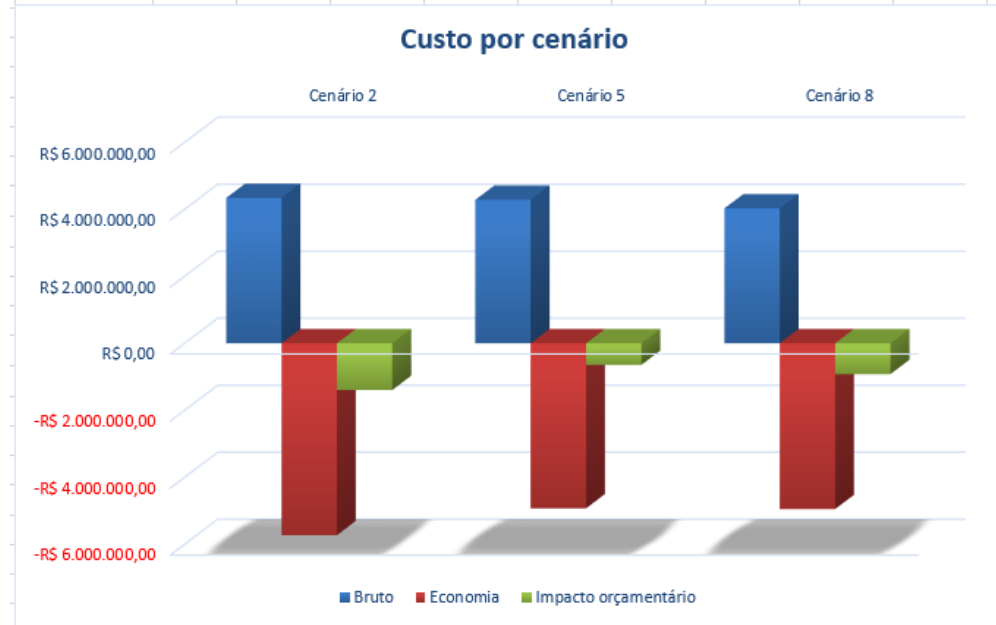
Cenário 8			
Contrato	Economia Ano 1	Economia Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Contrato nº 15/2017 (SEI 50840.000406/2016-44) - Manutenção da saúde operacional do ambiente de TI	R\$ 433.613,67	R\$ 459.630,49	R\$ 893.244,16
Contrato nº 04/2020 (50840.000526/2019-94) - Nuvem experimental	R\$ 120.000,00	R\$ 127.200,00	R\$ 247.200,00
Solução de segurança - Firewall - licitação em andamento (50840.101483-2020-05)	R\$ 81.500,00	R\$ 86.390,00	R\$ 167.890,00
Licenciamento Windows - a Licitar	R\$ 1.519.283,20	R\$ 1.610.440,19	R\$ 3.129.723,39
Contrato nº 06/2019 (SEI 50840.100397/2020-77) - Manutenção dos equipamentos	R\$ 39.600,00	R\$ 41.976,00	R\$ 81.576,00
Contrato nº 18/2017 (SEI 50840.000073/2017-34) - Manutenção elétrica e refrigeração do Data Center	R\$ 473.839,44	R\$ 502.269,81	R\$ 976.109,25
Contrato nº 26/2013 (SEI 50840.101826/2021-12) Condomínio	R\$ 61.144,80	R\$ 64.813,49	R\$ 125.958,29
Colocation - Novo contrato - Cotação de 02/12/2020	-R\$ 326.400,00	-R\$ 345.984,00	-R\$ 672.384,00
TOTAL	R\$ 2.402.581,11	R\$ 2.546.735,98	R\$ 4.949.317,09

3.4.4. Custo líquido / impacto orçamentário

Cenário 8			
Tipo	Ano 1	Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Despesa contrato de Nuvem	R\$ 1.810.207,02	R\$ 2.216.215,58	R\$ 4.026.422,60
Economia/Impacto em outros contratos	-R\$ 2.402.581,11	-R\$ 2.546.735,98	-R\$ 4.949.317,09
Total líquido/Impacto orçamentário	-R\$ 592.374,09	-R\$ 330.520,40	-R\$ 922.894,48

4. COMPARATIVO DE CUSTOS

Ano 1		Cenário 2	Cenário 5	Cenário 8
	Bruto		R\$ 1.850.835,43	R\$ 1.854.682,07
Economia		-R\$ 2.781.540,00	-R\$ 2.383.868,56	-R\$ 2.402.581,11
Impacto orçamentário		-R\$ 930.704,57	-R\$ 529.186,49	-R\$ 592.374,09
Ano 2		Cenário 2	Cenário 5	Cenário 8
	Bruto		R\$ 2.484.509,65	R\$ 2.427.962,64
Economia		-R\$ 2.948.432,40	-R\$ 2.546.735,98	-R\$ 2.546.735,98
Impacto orçamentário		-R\$ 463.922,76	-R\$ 118.773,34	-R\$ 330.520,40
Total em 2 anos		Cenário 2	Cenário 5	Cenário 8
	Bruto		R\$ 4.335.345,07	R\$ 4.282.644,71
Economia		-R\$ 5.729.972,40	-R\$ 4.930.604,54	-R\$ 4.949.317,09
Impacto orçamentário		-R\$ 1.394.627,33	-R\$ 647.959,83	-R\$ 922.894,48



5. AVALIAÇÃO DOS CENÁRIOS

5.1. Avaliação técnica

A avaliação técnica levará em consideração aspectos relevantes em ambiente de informática:

a) Governança: refere-se a um conjunto de práticas adotadas por uma empresa com a finalidade de alinhar os objetivos do negócio com todos os recursos de informática — sejam eles equipe técnica, software e/ou hardware.

Dessa forma, é possível antecipar possíveis problemas, monitorando e criando uma gestão estratégica de TI.

Para isso, são estabelecidas políticas e regras que direcionam todos os processos.

Isso diminui os riscos para o negócio e aumenta as chances de todos os objetivos serem atingidos.

A Governança pode ser medida através da avaliação de cinco boas práticas:

- Objetivos;
- Metas;
- Uso de ferramentas tecnológicas;
- Canais de comunicação;
- Políticas de segurança.

b) Vanguarda tecnológica: uso dos recursos mais modernos;

c) Facilidade de administração do ambiente;

d) Segurança: aplicabilidade do disposto na IN Nº 5 DE 30-08-2021 Segurança em nuvem/PR/GSI;

e) Resiliência: refere-se à capacidade de lidar com problemas, adaptar-se a mudanças, superar obstáculos ou resistir à pressão de situações adversas;

f) Estabilidade.

Para cada um dos aspectos citados serão aplicadas notas que podem variar de

- 1: atende completamente ao requisito;
- 0: atende parcialmente ao requisito;
- -1: não atende ao requisito ou as características que porventura atendam não são suficientes para compor categoria superior.

Cenário	Avaliação técnica						
	Governança	Vanguarda tecnológica	Facilidade de administração	Resiliência	Estabilidade	Resultado	%
Cenário 2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	100,00%
Cenário 5	-1,00	0,00	-1,00	-1,00	0,00	-3,00	-60,00%
Cenário 8	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	20,00%

O resultado apurado recomenda o **Cenário 2** como o tecnicamente mais indicado para a EPL.

5.2. Avaliação dos custos

Primeiramente é relevante ressaltar que o estudo evidenciou que todos os três cenários apresentaram economia orçamentária para a EPL, ou seja, a estratégia de migração para o ambiente de nuvem é o melhor caminho para os cofres públicos.

Para a avaliação do quesito custo, foi apresentado primeiramente à Diretoria Executiva da EPL na 18ª reunião ordinária realizada em 20 de outubro de 2021 a todas as soluções estudadas, todos os cenários avaliados/selecionados e seus respectivos custos associados. Na reunião foi indicado pela Diretoria que o provimento de recursos tecnológicos à EPL deveria ser capaz de suportar a previsão de demandas para os próximos anos, tanto no aspecto de capacidade de processamento quanto de armazenamento.

Diante da perspectiva apresentada e da indicação do cenário mais indicado tecnicamente (Cenário 2), a Diretoria Executiva aprovou a evolução tecnológica com base na contratação de serviço de computação em nuvem, com indicação para adoção do Cenário 2.

Assim, a estimativa da demanda será com base no especificado no Cenário 2, ou seja:

Formato:

- Ambientes sistêmicos de desenvolvimento, homologação e produção serão transferidos para a nuvem no formato IaaS;
- Todos os bancos de dados de todos os ambientes serão alocados na nuvem como PaaS;
- O firewall será contratado como IaaS;
- A alocação de servidores virtuais será 50% por demanda e 50% reservados por um ano.

As principais características deste cenário:

- o uso de PaaS para os bancos de dados de todos a, transferindo toda a administração da infraestrutura relacionada aos bancos para o provedor e todos os ambientes (desenvolvimento, homologação e produção);
- transferência de toda a plataforma dos ambientes de desenvolvimento, homologação e produção para a nuvem no formato IaaS.

Custo estimado:

Cenário 2			
Tipo	Ano 1	Ano 2	Economia/despesa total em 2 anos
Despesa contrato de Nuvem	R\$ 1.850.835,43	R\$ 2.484.509,65	R\$ 4.335.345,07
Economia/Impacto em outros contratos	-R\$ 2.781.540,00	-R\$ 2.948.432,40	-R\$ 5.729.972,40
Total líquido/Impacto orçamentário	-R\$ 930.704,57	-R\$ 463.922,76	R\$ 1.394.627,33

6. ESTIMATIVAS

6.1. Estimativa dos serviços de computação em nuvem - USN

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
1	IAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,88	697.205,11	R\$ 1.310.745,60	850.146,79	R\$ 1.598.275,96	1.547.352	R\$ 2.909.021,76
2	PAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,51	299.058,96	R\$ 451.579,03	517.398,60	R\$ 781.271,89	816.458	R\$ 1.232.851,58
3	SAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 0,62	0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00
TOTAL USN - COMPUTAÇÃO EM NUVEM				996.264,07	R\$ 1.762.324,63	1.367.545,39	R\$ 2.379.547,85	2.363.810	R\$ 4.141.873,34

6.2. **Estimativa dos serviços técnicos especializados e treinamento - UST**

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Instância gerenciada por mês	R\$ 86,70	744	R\$ 64.504,80	1.044	R\$ 90.514,80	1.788	R\$ 155.019,60
5	Serviço de migração de recursos computacionais	Instância de computação migrada	R\$ 259,00	49	R\$ 12.691,00	18	R\$ 4.662,00	67	R\$ 17.353,00
6	Serviço de migração de banco de dados	Instância de banco de dados migrada	R\$ 255,00	13	R\$ 3.315,00	7	R\$ 1.785,00	20	R\$ 5.100,00
7	Treinamento	Turma de treinamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	2	R\$ 16.000,00
TOTAL SERVIÇOS ADICIONAIS				807	R\$ 88.510,80	1.070	R\$ 104.961,80	1.877	R\$ 193.472,60

Inicialmente estimou-se que apenas 1 (uma) turma seria suficiente para incluir todos os servidores da EPL envolvidos na gestão e fiscalização do contrato, contudo este número foi ampliado para 2 (dois), devido a alta rotatividade de servidores na área.

6.3. **Estimativa total da contratação**

Item	Tipo	Unidade	Valor USN	Ano 1		Ano 2		Total em 2 anos	
				Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor	Quantidade USN	Valor
1	IAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,88	697.205,11	R\$ 1.310.745,60	850.146,79	R\$ 1.598.275,96	1.547.352	R\$ 2.909.021,76
2	PAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 1,51	299.058,96	R\$ 451.579,03	517.398,60	R\$ 781.271,89	816.458	R\$ 1.232.851,58
3	SAAS	Serviço de computação em nuvem	R\$ 0,62	0,00	R\$ 0,00	0,00	R\$ 0,00	0	R\$ 0,00
TOTAL USN - COMPUTAÇÃO EM NUVEM				996.264,07	R\$ 1.762.324,63	1.367.545,39	R\$ 2.379.547,85	2.363.810	R\$ 4.141.873,34
4	Serviço de Gerenciamento e Operação de recursos em nuvem	Instância gerenciada por mês	R\$ 86,70	744	R\$ 64.504,80	1.044	R\$ 90.514,80	1.788	R\$ 155.019,60
5	Serviço de migração de recursos computacionais	Instância de computação migrada	R\$ 259,00	49	R\$ 12.691,00	18	R\$ 4.662,00	67	R\$ 17.353,00
6	Serviço de migração de banco de dados	Instância de banco de dados migrada	R\$ 255,00	13	R\$ 3.315,00	7	R\$ 1.785,00	20	R\$ 5.100,00
7	Treinamento	Turma de treinamento	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	1	R\$ 8.000,00	2	R\$ 16.000,00
TOTAL SERVIÇOS ADICIONAIS				807	R\$ 88.510,80	1.070	R\$ 104.961,80	1.877	R\$ 193.472,60
TOTAL GERAL				Ano 1	R\$ 1.850.835,43	Ano 2	R\$ 2.484.509,65	Em 2 anos	R\$ 4.335.345,94

7. APROVAÇÃO E ASSINATURA

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095).

Ary Vicente de Santana
Integrante Requisitante
Matrícula/SIAPE: 0450989

Arlon Salvador Santuche
Integrante Técnico
Matrícula/SIAPE: 3209492

Autoridade Máxima da Área de TIC

Diogo Campos Borges de Medeiros
Gerente de Logística e Tecnologia da Informação
Matrícula/SIAPE: 1063600



Documento assinado eletronicamente por **Arlon Salvador Santuche, Assessor Técnico III**, em 19/01/2022, às 13:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Ary Vicente de Santana, Coordenador(a)**, em 19/01/2022, às 13:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Diogo Campos Borges de Medeiros, Gerente**, em 19/01/2022, às 15:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4819861** e o código CRC **F3418D89**.



Referência: Processo nº 50840.101507/2021-07



SEI nº 4819861

Via W4 Sul, Lote C, Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C 8º andar - Bairro Asa Sul
Brasília/DF, CEP 70308-200
Telefone: (61) 3426-3719 - www.epl.gov.br



Empresa de Planejamento e Logística S.A.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

ANEXO IV - ANÁLISE DE RISCOS DA CONTRATAÇÃO

Brasília, 09 de novembro de 2021.

HISTÓRICO DE REVISÕES

Data	Versão	Descrição	Autor
09/11/2021	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Arlon Salvador Santuche
19/11/2021	1.1	Revisão	Arlon Salvador Santuhe

ANEXO IV – ANÁLISE DE RISCOS DA CONTRATAÇÃO

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095)

INSTRUÇÃO NORMATIVA SETIC/MPDG Nº 04, DE 11 DE SETEMBRO DE 2014

1. INTRODUÇÃO

A ANÁLISE DE RISCOS faz parte do processo de planejamento da contratação de uma Solução de Tecnologia da Informação, conforme a Instrução Normativa nº 04/2014/SETIC/MPDG é o "*documento que contém a descrição, a análise e o tratamento dos riscos e ameaças que possam vir a comprometer o sucesso em todas as fases da contratação*".

Os riscos são identificados e avaliados durante todo o processo de planejamento e sua análise é sintetizada neste documento.

Foram identificados e mensurados os riscos inerentes ao processo de contratação, à solução propriamente e à gestão do contrato e definidas as ações de tratamento com sua respectiva matriz de responsabilidades.

2. METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCOS

Foram identificados e mensurados os riscos em três grupos:

- Riscos relacionados ao Processo de Contratação (RC);
- Riscos relacionados à Solução de TI (RS); e
- Riscos relacionados à Gestão Contratual (RG).

Para cada risco identificado foram listados seus danos potenciais, a probabilidade de sua ocorrência e o seu impacto, caso ocorra.

3. PROBABILIDADE

A escala de mensuração da PROBABILIDADE de ocorrência varia de 1 (um) a 4 (quatro), quanto maior o valor maior é a probabilidade de ocorrência do risco:

Escala	Classificação	Definição
1	Baixa	Risco possível, mas de ocorrência improvável
2	Moderada	Risco de ocorrência ocasional ou não frequente
3	Alta	Risco de ocorrência frequente
4	Muito Alta	Risco de ocorrência praticamente inevitável

4. IMPACTO

A escala de mensuração de IMPACTO varia de 1 (um) a 4 (quatro), quanto maior o valor mais danoso será a consequência caso o risco se concretize. O dimensionamento dos impactos foi avaliado considerando os aspectos de custo, tempo, escopo e qualidade - que são os principais itens de avaliação de projetos:

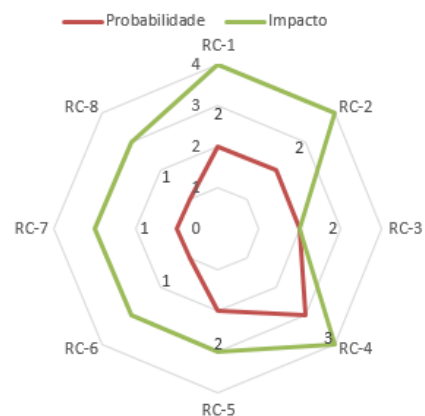
Esca	1	2	3	4
Classificação	Baixo	Moderado	Alto	Crítico
Custo	Pode resultar em aumento não significativo de custos.	Pode resultar em aumento significativo de até 1/3 dos custos.	Pode resultar em aumento significativo de até 2/3 dos custos.	Pode resultar em aumento significativo superior a 2/3 dos custos
Tempo	Pode resultar em aumento não significativo de prazos.	Pode resultar em aumento significativo de até 1/3 dos prazos.	Pode resultar em aumento significativo de até 2/3 dos prazos.	Pode resultar em aumento significativo superior a 2/3 dos prazos.
Escopo	Pode haver redução imperceptível de escopo.	Áreas menos importantes do escopo podem ser afetadas.	Áreas importantes do escopo podem ser afetadas.	Redução inaceitável do escopo ou produto final sem utilidade
Qualidade	Pode haver degradação quase imperceptível da qualidade.	Pode resultar em degradação da qualidade para algumas partes críticas.	Pode resultar em degradação significativa da qualidade para todas as partes.	Pode resultar em degradação inaceitável da qualidade ou em um produto final sem utilidade.

5. **OPÇÕES DE TRATAMENTO DOS RISCOS**

Ação	Descrição
Explorar	O impacto e a probabilidade de ocorrência do risco serão maximizados;
Aceitar	Riscos são aceitos e medidas serão decididas caso se concretize
Mitigar	O impacto e a probabilidade do risco serão atenuados ou limitados
Transferir	O impacto e a gestão do risco serão transferidos para outra instância
Evitar	O planejamento será alterado para evitar a ocorrência do risco

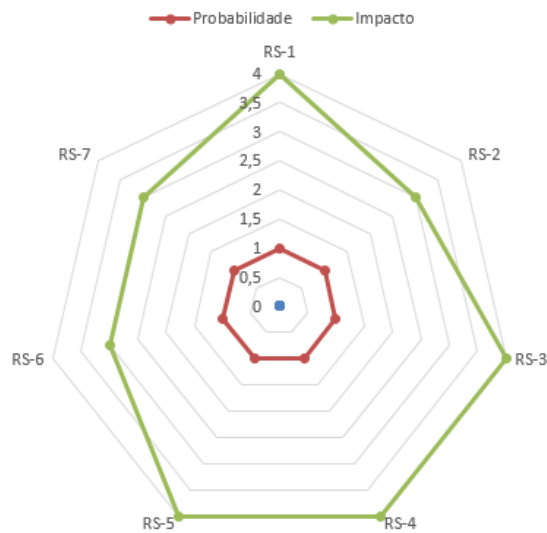
6. **RISCOS RELACIONADOS AO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO (RC)**

RISCOS			RISCOS NO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO (RC)		TRATAMENTO			
ID	RISCO	CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE	IMPACTO	AÇÃO PREVENTIVA	AÇÃO CONTINGÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO	RESPONSÁVEIS
RC-1	Processo de planejamento da contratação elaborado de forma incompleta, inadequada ou em desacordo com a legislação.	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de adequação do planejamento da contratação.	2	4	Aplicar a legislação adequada; Capacitar a EPC; Analisar processos semelhantes no governo	Adequar planejamento	MITIGAR	EPC
RC-2	Termo de Referência elaborado de forma incompleta, inadequada ou com necessidade de alterações demandadas por outras áreas.	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de adequação do conteúdo do Termo de Referência.	2	4	Aplicar a legislação adequada; Capacitar a EPC; Analisar processos semelhantes no governo	Adequar documentação	MITIGAR	EPC
RC-3	Ocorrência de questionamentos da área jurídica ao processo de contratação.	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de avaliar e responder questionamentos.	2	2	Aplicar a legislação adequada	Avaliar e responder questionamentos	MITIGAR	EPC
RC-4	Contingenciamento de recursos orçamentários destinados à contratação.	Potencial atraso na conclusão do processo. Impossibilidade de prosseguimento da contratação.	3	4	Realizar planejamento adequado	Submeter às instâncias superiores	TRANSFERIR	GEFIN e GELIC
RC-5	Ocorrência de solicitações de esclarecimentos e impugnações na fase externa da licitação	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de responder questionamentos, reavaliar e/ou alterar termos do edital e/ou seus anexos	2	3	Aplicar a legislação adequada	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RC-6	Ocorrência de Licitação Deserta (sem participantes).	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de reavaliação de requisitos e especificações da solução.	1	3	Aplicar a legislação adequada	Avaliar realização de contratação própria	TRANSFERIR	GELIC
RC-7	Interposição de recursos ao resultado da Licitação.	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de atuação das áreas administrativa e jurídica.	1	3	Aplicar a legislação adequada	Avaliar realização de contratação própria	TRANSFERIR	PROJUR
RC-8	Não assinatura do contrato por parte do licitante vencedor.	Potencial atraso na conclusão do processo. Necessidade de atuação das áreas administrativa e jurídica.	1	3	Aplicar a legislação adequada	Avaliar realização de contratação própria	TRANSFERIR	GELIC



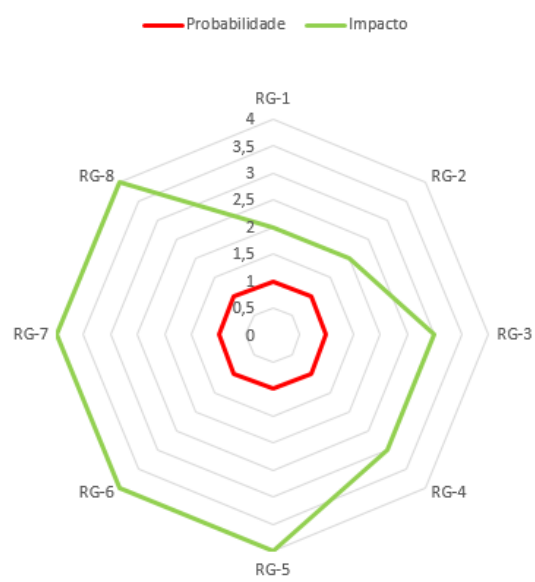
RISCOS DA SOLUÇÃO DE TI ESCOLHIDA (RS)

RISCOS			AVALIAÇÃO		TRATAMENTO			
ID	RISCO	CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE	IMPACTO	AÇÃO PREVENTIVA	AÇÃO CONTINGÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO	RESPONSÁVEIS
RS-1	Incompletudes ou incorreções nas especificações da solução.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação e/ou atraso na implantação da solução ou de suas partes.	1	4	Analisar adequação das especificações	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RS-2	Inconsistência na definição de prazos ou critérios de avaliação da qualidade da solução.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação e/ou atraso na implantação da solução ou de suas partes.	1	3	Analisar adequação das especificações	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RS-3	Incompatibilidade da solução em relação à infraestrutura tecnológica do órgão.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação e/ou atraso na implantação da solução ou de suas partes.	1	4	Analisar adequação do planejamento	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RS-4	Indisponibilidade de recursos tecnológicos, materiais ou humanos necessários à implantação da solução.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação e/ou atraso na implantação da solução ou de suas partes.	1	4	Analisar adequação do planejamento	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RS-5	Frustração de expectativas ou não atingimento de objetivos previstos com a solução.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação e/ou persistência da necessidade.	1	4	Analisar adequação do planejamento	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RS-6	Dependência tecnológica em relação à solução ou ao	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação.	1	3	Analisar adequação do planejamento	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC
RS-7	Ocorrência de dificuldades, problemas ou incompatibilidades na integração da solução ao ambiente tecnológico, sistemas legados e/ou partes complementares.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação e/ou atraso na implantação da solução ou de suas partes.	1	3	Analisar adequação do planejamento	Avaliar realização de contratação própria	MITIGAR	EPC

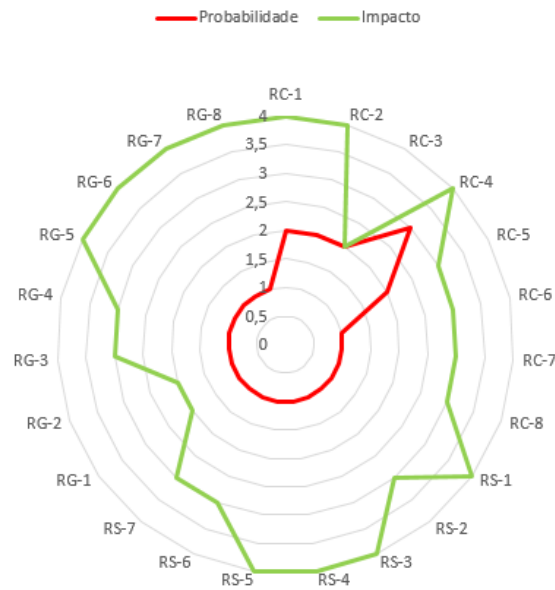


8. RISCOS RELACIONADOS À GESTÃO CONTRATUAL (RG)

RISCOS RELACIONADOS À GESTÃO CONTRATUAL (RG)								
RISCOS			AVALIAÇÃO		TRATAMENTO			
ID	RISCO	CONSEQUÊNCIA	PROBABILIDADE	IMPACTO	AÇÃO PREVENTIVA	AÇÃO CONTINGÊNCIA	CLASSIFICAÇÃO	RESPONSÁVEIS
RG-1	Ocorrência de não comparecimento da contratada à reunião inicial ou não apresentação da documentação inicial obrigatória.	Potencial atraso no início da execução contratual. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	2	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-2	Ocorrência de não apresentação do preposto ou apresentação de preposto que não atenda aos requisitos exigidos.	Potencial atraso no início da execução contratual. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	2	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-3	Ocorrência de descumprimento de prazos e/ou critérios de qualidade pela contratada.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	3	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-4	Ocorrência de não prestação de informações solicitadas ou não atendimento a determinações do gestor do contrato pela contratada.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	3	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-5	Ocorrência de não atendimento a cláusulas contratuais, prazos e/ou requisitos da solução pela contratada.	Potencial indisponibilidade dos benefícios da contratação. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	4	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-6	Ocorrência de paralisação da execução contratual pela contratada, sem justa causa e sem prévio aviso.	Indisponibilidade dos benefícios da contratação. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	4	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-7	Ocorrência de descumprimento de obrigações legais e/ou perda de condições de habilitação jurídica pela contratada, sem justa causa e sem prévio aviso.	Indisponibilidade dos benefícios da contratação. Necessidade de atuação junto à contratada.	1	4	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO
RG-8	Descontinuidade contratual em razão da impossibilidade ou negação de renovação de vigência por parte da contratada.	Indisponibilidade dos benefícios da contratação. Potencial descontinuidade do atendimento às necessidades.	1	4	Avaliar adequação do modelo de gestão	Realizar ações de gestão contratual	MITIGAR	GESTOR DO CONTRATO



9. MAPA GERAL DE RISCOS



10. APROVAÇÃO E ASSINATURA

Este documento é parte integrante do Estudo Técnico Preliminar da Contratação - Computação em Nuvem (SEI 4815095).

Ary Vicente de Santana
 Integrante Requisitante
 Matrícula/SIAPE: 0450989

Arlon Salvador Santuche
 Integrante Técnico
 Matrícula/SIAPE: 3209492

Autoridade Máxima da Área de TIC
Diogo Campos Borges de Medeiros
Gerente de Logística e Tecnologia da Informação
Matrícula/SIAPE: 1063600



Documento assinado eletronicamente por **Arlon Salvador Santuche, Assessor Técnico III**, em 04/01/2022, às 18:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Ary Vicente de Santana, Coordenador(a)**, em 04/01/2022, às 18:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



Documento assinado eletronicamente por **Diogo Campos Borges de Medeiros, Gerente**, em 05/01/2022, às 09:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 3º, inciso V, da Portaria nº 446/2015 do Ministério dos Transportes.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.infraestrutura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4819942** e o código CRC **DC8C439B**.



Referência: Processo nº 50840.101507/2021-07



SEI nº 4819942

Via W4 Sul, Lote C, Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C 8º andar - Bairro Asa Sul
Brasília/DF, CEP 70308-200
Telefone: (61) 3426-3719 - www.epl.gov.br