

Estudo Técnico Preliminar 4/2023

1. Informações Básicas

Número do processo: 23112.006206/2023-86

2. Objetivo

Contratação de uma empresa especializada em intermediação de serviços de computação em nuvem, no formato de cloud broker (integrador) de multi-nuvem. Essa empresa será responsável por gerenciar a cobrança (billing) dos serviços em um ou mais provedores de nuvem pública, além de oferecer suporte contínuo na gestão dos mesmos.

3. Termos e definições utilizadas

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

Características essenciais de computação em nuvem

Autosserviço sob demanda: O contratante pode unilateralmente provisionar a capacidade computacional necessária, como servidores e redes de armazenamento, de maneira automática sem precisar de interação humana com o provedor do serviço.

Amplo acesso pela rede: Recursos computacionais estão disponíveis através da rede e acessados através de mecanismos padrões que promovem o uso heterogêneo de plataformas clientes (ex: *smartphones*, *tablets*, *laptops*, estações de trabalho etc.).

Grupo de recursos: Os recursos do provedor de serviços são agrupados para servir múltiplos clientes usando o modelo *multi-tenant*, com diferentes recursos físicos e virtuais, dinamicamente alocados e realocados conforme demanda. Exemplos de recursos, incluem armazenamento, processamento, memória, e largura de banda de rede.

Rápida Elasticidade: Capacidades podem ser elasticamente aumentadas ou diminuídas de acordo com a demanda atual e o perfil de uso das aplicações. Estas alterações podem ser realizadas a qualquer momento, possibilitando otimização do uso de recursos e consequente economia de valores.

Serviço mensurado: Sistemas de nuvem automaticamente controlam e otimizam o uso de recursos, levando em consideração capacidades de monitoramento em um nível apropriado para o tipo de serviço (ex: armazenamento, processamento, largura de banda, e usuários ativos por contas.) O uso de recursos pode ser monitorado, controlado e reportado, provendo transparência tanto para o provedor quanto para o consumidor.

Modelos de Serviços em nuvem

SaaS: Software as a Service – Uso de software como Serviço. A capacidade provida para o cliente é para usar aplicações rodando no provedor em uma infraestrutura de nuvem. As aplicações são acessíveis de vários dispositivos através de uma interface cliente, como um navegador web, ou alguma interface de aplicação.

PaaS: Platform as a Service - Plataforma como Serviço- Capacidade fornecida ao cliente para provisionar na infraestrutura de nuvem, aplicações adquiridas ou criadas para o cliente, desenvolvidas com linguagens de programação, bibliotecas, serviços e ferramentas suportados pelo provedor de serviços em nuvem. O cliente não

gerencia nem controla a infraestrutura na nuvem subjacente incluindo rede, servidores, sistema operacional ou armazenamento, mas tem controle sobre as aplicações instaladas e possivelmente sobre as configurações do ambiente de hospedagem de aplicações.

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

Serviço na modalidade upfront: Para esse tipo de contratação os recursos são alocados previamente por um período de um ano e seu faturamento ocorre mensalmente. Os serviços contratados nessa modalidade têm menor custo comparado aos serviços contratados por demanda.

Serviço na modalidade por demanda: Para esse tipo de contratação os recursos são alocados por demanda, sem um período predeterminado de alocação dos recursos, onde o faturamento deve ocorrer periodicamente, de acordo com a Ordem de Serviço. Essa modalidade de contratação é adequada para cargas de trabalho com características que permitem determinar seu tempo de execução ou que variam na necessidade por recursos computacionais de acordo com a demanda, em função do horário ou da data em que são acessados.

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

4. Descrição da necessidade

Serviços em nuvem

A Secretaria Geral de Informática (SIn), responsável por coordenar as atividades de Tecnologia da Informação e Comunicações, promovendo pesquisas, estudos e projetos, possui diversas divisões, incluindo o Departamento de Operações em Tecnologia da Informação e Comunicação (DeOTIC);

O DeOTIC tem a responsabilidade de gerenciar, manter, atualizar e aprimorar continuamente a infraestrutura em nuvem de TIC do órgão, além de pesquisar, avaliar, elaborar especificações técnicas, testar e emitir pareceres para aquisição, contratação, recebimento, implantação e utilização de equipamentos, materiais, software, aplicações, bases de dados, estruturas e serviços em nuvem da UFSCar.;

Para atingir as metas alinhadas com o planejamento estratégico institucional e traçadas pelo Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (SIn) 2020-2023, a SIn previu expandir a utilização de serviços em nuvem como meio de continuar a simplificar as operações de TI, diminuir ainda mais a dependência do seu único *datacenter* nacional e otimizar recursos financeiros.

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

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, posição 731).

Com base no draft publicado pelo NIST (*National Institute of Standards and Technology*) 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.”

A presente aquisição permitirá à SIn prover uma infraestrutura mais elástica e mais adequada aos serviços de TI da UFSCar.

Determinação legal

A Portaria MP/STI no 20, de 14 de junho de 2016 dispõe sobre orientações para contratação de soluções de Tecnologia da Informação no âmbito da APF e apresenta Boas Práticas para contratação de diversos itens. No anexo da portaria intitulado “Boas Práticas, Orientações e Vedações para Contratação de Serviços de Computação em Nuvem” está determinado que:

1. Fica vedada a contratação de salas-cofre e salas seguras por órgãos

integrantes do SISP.

i. Solicitações de excepcionalidade ao disposto no caput deverão ser submetidas pelo órgão, com as devidas justificativas, à apreciação da STI.

[...]

4. Os órgãos deverão exigir, no momento da contratação de serviços em nuvem de fornecedores privados, que o ambiente do serviço contratado esteja em conformidade com a norma ABNT NBR ISO/IEC 27001:2013, sem prejuízo de outras exigências, objetivando mitigar riscos relativos à segurança da informação.

[...]

6. A contratação de serviços em nuvem deverá respeitar a seguinte ordem de prioridade, quanto a capacidade de serviços que possa atender as necessidades do contratante: i. Software como Serviço (SaaS); ii. Plataforma como Serviço (PaaS); iii. Infraestrutura como Serviço (IaaS).

[...]

10. Na contratação de serviços em nuvem com empresas privadas os órgãos deverão exigir disponibilidade de no mínimo, 99,741% para os data centers onde os serviços estarão hospedados, aceita a comprovação por meio de certificação TIA 942 Tier II.

Desta forma, verifica-se que a disponibilidade de um ambiente computacional elástico e moderno não só é desejável para a UFSCar fazer frente aos seus desafios institucionais, como a adoção de computação em nuvem é determinação legal, salvo justificativa em contrário.

5. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Departamento de Operações em Tecnologia da Informação e Comunicação (DeOTIC)	Joaquim Augusto Machado

6. Necessidades de Negócio

1	Garantir a continuidade do funcionamento dos Sistemas da Universidade que são primordiais para as atividades acadêmicas e administrativas;
2	Racionalização dos esforços administrativos e técnicos da equipe de TIC para reduzir os custos operacionais e a complexidade do gerenciamento da infraestrutura;
3	Garantir um ambiente homogêneo, integrado e centralizado do ponto de vista de gestão.

7. Necessidades Tecnológicas

1	A solução deve ofertar uma infraestrutura de TI que forneça mecanismos de auto provisionamento sob demanda, com possibilidade de escalabilidade horizontal, entre outros serviços dentro do modelo de pagamento de acordo com a utilização dos recursos computacionais, desta forma reduzindo os custos de manutenção dos sistemas administrativos e acadêmicos.
2	A solução deve disponibilizar uma infraestrutura para executar, armazenar e recuperar backups dos dados dos sistemas e sites, administrativos e acadêmicos.
3	A solução deve disponibilizar, sob demanda, serviço técnico especializado, que contemple a implantação, manutenção, migração, gerenciamento, monitoramento e suporte.

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

1	Suporte em nível empresarial no regime de 365 x 24 x 7.
2	Acordo de nível mínimo de serviço (NMS) de disponibilidade das instâncias, igual ou superior a 99,741% para cada período do mês.
3	Autosserviço sob demanda.
4	Amplo acesso pela rede.
5	Recursos agrupados tais como armazenamento, processamento, memória e largura de banda de rede.
6	Rápida elasticidade.
7	Mensuração automática de serviços.
8	Serviços técnicos especializados.
9	Recurso de armazenamento de blocos para backup de dados.

10	Recurso para execução e recuperação de backups oriundos de dados on-premise como também das instâncias hospedadas em nuvem.
----	---

9. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

A UFSCar conta atualmente com um ambiente híbrido, onde:

1. On-premisses:

1.1 Cluster VMWare

Tipo do Recurso	Unidade de Medida	Capacidade Total	Taxa de utilização (%)	Capacidade Utilizada
Memória RAM	GB	2160,64	59%	1275
CPU	GHz	305	27%	82
Armazenamento Líquido Storage (EMC)	TB	146	61%	89

1.2 Cluster HPC:

Tipo do Recurso	Unidade de Medida	Capacidade Total	Taxa de utilização (%)	Capacidade Média Utilizada
Memória RAM	GB	9420,8	47,66%	4490
CPU	GHz	1453,6	53,84%	783
Armazenamento Líquido Storage (Ceph)	TB	40	20%	8

2. Recursos em Nuvem AWS:

Item do Contrato Embratel	Unidade Medida	Quantidade
02 - Máquina virtual padrão - adquirida por meio de memória, reservada por 1 ano	GB/hora	7.440,0000
06 - Máquina virtual padrão - adquirida por meio de vCPU (por demanda)	vCPU/hora	1.487,0000
07 - Máquina virtual padrão - adquirida por meio de memória (por demanda)	GB/hora	3.720,0000
10 - Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	GB/mês	8.012,2700

11 - Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	GB/mês	10.204,0000
12 - Serviço de armazenamento de objetos	GB/mês	42.394,3800
13 - Tráfego de saída da rede	GB	36.224,7800
14 - Tráfego de rede do balanceador de carga		4.271,4400
16 - Serviço de balanceamento de carga (*)		8.191,0000
19 - Serviço de DNS – Hospedagem de zonas		4,0000
20 - Serviço de DNS – Consultas		49.682.724,0000
21 - Serviço de VPN	Serviço/hora	319,2700
22 - VPN Gateway	Un.	13.385,0000
24 - Serviço de Cofre de Senhas	Un.	3.226,0000
25 - Serviço Web Application Firewall adquirido por ACL (**)	Un.	19,0000
28 - Serviço de armazenamento de Backup	GB	62.818,8800
31 - Serviço de Auditoria e Análise de Logs	GB	271,2400
32 - IP Público	Un.	2.232,0000
33.1 Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL, com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	Instância/hora	744,0000
33.5 - 34.5 - 35.5 Armazenamento de Banco de Dados	GB	199,8700
35.1 Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQL Server com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	Instância/hora	541,2200
36 - Serviço Gerenciado de Clusters Kubernetes (por demanda)	Serviço/hora	1.488,0000
37 - Serviço de Sistemas Elásticos de Gerenciamento de Arquivos Compartilhados (NFS) (por demanda)	GB/mês	0,0000

10. Levantamento de soluções

Solução On-Premise:

Vantagens:

- Garantia de manutenção dos dados e infraestrutura em um ambiente controlado pelo órgão.
- Acesso aos dados com menor latência.

Desvantagens:

- Necessidade de renovar completamente o parque de servidores (processamento e armazenamento) devido à vida útil superior a 5 anos e falta de contrato de suporte e manutenção.
- Requer aquisição de servidores para armazenamento de backup e licenças de software para a atualização do datacenter.
- Administração complexa de diversos contratos de suporte à infraestrutura, incluindo sala segura/datacenter, sistemas elétricos/UPS, servidores, armazenamento, licenças de software etc.
- Necessidade de construir um novo datacenter para aumentar a resiliência e mitigar riscos em caso de desastres. Atualmente, a UFSCar possui apenas 1 datacenter que não possui redundância completa em seus sistemas elétricos (possui apenas uma cabine primária de energia e um único gerador).
- Requer contratação de pessoal adicional para sustentar a infraestrutura, uma vez que a UFSCar opera 24x7 e o quadro de colaboradores da instituição é insuficiente para administrar adequadamente essa infraestrutura.
- Ocorre ociosidade da infraestrutura, pois muitas vezes ela fica subutilizada, uma vez que a capacidade do datacenter precisa ser dimensionada para acomodar picos de demanda.

Adoção de Solução em Nuvem a partir de catálogo fixo (Unidades de Serviços de Nuvem - USN):

Vantagens:

- Eliminação do esforço operacional de gerenciar a infraestrutura física on-premise.
- Redução da necessidade de manter vários contratos para operar o ambiente.
- Eliminação da necessidade de construir um novo datacenter e adquirir muitos equipamentos para backup e recuperação de desastres.
- Infraestrutura elástica - capacidade de atender à demanda conforme necessário, sem a necessidade de manter infraestrutura ociosa para lidar com picos de demanda.
- Possibilidade de presença global em várias localidades, favorecendo pesquisas que envolvam colaboração com outros centros de pesquisa globais. Algumas pesquisas exigem baixa latência, o que seria inviável em comunicações intercontinentais.
- Os custos dos serviços são conhecidos antecipadamente, simplificando a gestão do contrato.

Desvantagens:

- O modelo de contratação limita o acesso a novas tecnologias e serviços que são constantemente incorporados pelos Provedores de Serviço em Nuvem.
- Dificuldade em aproveitar as reduções de custo oferecidas pelos provedores de nuvem. Por exemplo, a introdução do armazenamento GP3 na AWS poderia resultar em economia em comparação com o GP2 (conferir tabela abaixo).

Tabela AWS - Extraída do link: https://aws.amazon.com/pt/ebs/pricing/ em 28/02/	
Tipo de volume	Preço
SSD de uso geral (gp3) - Armazenamento	0,152 USD/GB-mês
SSD de uso geral (gp3) - IOPS	3.000 IOPS grátis 0,0095 USD/IOPS provisionadas-mês além de 3.000
SSD de uso geral (gp3) - Throughput	125 MB/s grátis e 0,076 USD/MB/s provisionados-mês além de 125

Volumes SSD de uso geral (gp2)	0,19 USD por GB/mês de armazenamento provisionado
SSD com IOPS provisionadas (io2) - Armazenamento	0,238 USD/GB-mês
SSD com IOPS provisionadas (io2) - IOPS	0,091 USD/IOPS provisionados-mês até 32.000 IOPS
	0,064 USD/IOPS provisionadas-mês de 32.001 a 64.000 IOPS
	0,045 USD/IOPS provisionadas-mês para mais de 64.000 IOPS†
Volumes SSD de IOPS provisionadas (io1)	0,238 USD por GB/mês de armazenamento provisionado E 0,091 USD por IOPS provisionadas/mês
Volumes Throughput Optimized HDD (ST1)	0,086 USD por GB/mês de armazenamento provisionado
Volumes Cold HDD (SC1)	0,0288 USD por GB-mês de armazenamento provisionado

- Dificuldade em ajustar as diferenças de custo entre as várias regiões dos provedores de nuvem, muitas vezes localizadas em outros países. Existem cargas de trabalho que poderiam ser executadas fora do Brasil a um custo menor, mas não são previstas nos modelos atuais de contratação baseados em preços fixo.

Adoção de Solução em Nuvem com base em taxa de administração (Unidades de Serviços Técnicos de Intermediação para Nuvens Públicas USIN):

Vantagens:

- Eliminação do esforço operacional relacionado à gestão da infraestrutura física local.
- Redução da necessidade de manter vários contratos para operar o ambiente.
- Eliminação da necessidade de construir um novo datacenter e adquirir um extenso conjunto de equipamentos.
- Infraestrutura elástica, permitindo atender à demanda de forma flexível, sem a necessidade de manter recursos ociosos para lidar com picos de demanda.
- Possibilidade de ter presença global em várias localidades, favorecendo pesquisas que envolvem colaboração com outros centros de pesquisa em nível mundial. Em alguns casos, é fundamental ter baixa latência na comunicação, o que seria inviável em uma abordagem intercontinental. Além disso, há a possibilidade de redução de custos para determinadas cargas de trabalho ao serem executadas fora do Brasil (por exemplo, na AWS, os custos são em média 40% menores).
- O modelo de contratação permite o acesso a novas tecnologias e serviços, que são incorporados diariamente pelos provedores de serviços em nuvem.
- O modelo de contratação possibilita aproveitar as reduções de custo oferecidas pelos provedores de nuvem (por exemplo, demonstrando a recente redução de custos no armazenamento com a introdução do GP3 na AWS ou o uso de instâncias intermitentes como a T3).
- Equiparação dos valores cobrados pelo provedor de nuvem, o valor de 1 USIN é igual a 1 dólar

Desvantagens:

- O custo dos serviços não é conhecido antecipadamente, pois está vinculado à tabela de preços do provedor de serviços em nuvem, o que pode tornar o processo de gestão do contrato mais complexo.

11. Análise comparativa de soluções

Solução On-Premise

A solução On-Premise oferece vantagens como a garantia de manutenção dos dados e infraestrutura em um ambiente controlado pelo órgão e acesso aos dados com menor latência. No entanto, há desvantagens significativas, como a necessidade de renovar completamente o parque de servidores devido à vida útil superior a 5 anos e a falta de contrato de suporte e manutenção. Isso requer aquisição de servidores para armazenamento de backup e licenças de software para a atualização do datacenter, além de uma administração complexa de diversos contratos de suporte à infraestrutura.

Além disso, a solução On-Premise exige a construção de um novo datacenter para aumentar a resiliência e mitigar riscos em caso de desastres. Isso pode ser um problema para instituições que possuem apenas um datacenter, que não possui redundância completa em seus sistemas elétricos. A solução também requer contratação de pessoal adicional para sustentar a infraestrutura, uma vez que a instituição opera 24x7 e o quadro de colaboradores pode ser insuficiente para administrar adequadamente essa infraestrutura.

Outra desvantagem importante da solução On-Premise é a ocorrência de ociosidade da infraestrutura, pois muitas vezes ela fica subutilizada. Isso acontece porque a capacidade do datacenter precisa ser dimensionada para acomodar picos de demanda, o que pode resultar em capacidade ociosa quando a demanda é menor. Em geral, a solução On-Premise pode ser uma opção viável para algumas organizações, mas é preciso levar em consideração os custos, a complexidade e os desafios envolvidos na administração e manutenção de uma infraestrutura local.

Solução em Nuvem com base em taxa de administração:

A adoção de soluções em nuvem traz benefícios significativos, tais como a eliminação do esforço operacional relacionado à gestão da infraestrutura física local, redução da necessidade de manter vários contratos para operar o ambiente e a eliminação da necessidade de construir um novo datacenter e adquirir um extenso conjunto de equipamentos.

A infraestrutura elástica da nuvem permite atender à demanda de forma flexível, sem a necessidade de manter recursos ociosos para lidar com picos de demanda. Além disso, a possibilidade de ter presença global em várias localidades favorece a colaboração em nível mundial e pode reduzir os custos em determinadas cargas de trabalho.

O modelo de contratação da nuvem permite o acesso a novas tecnologias e serviços, incorporados diariamente pelos provedores de serviços em nuvem. Por fim, o modelo possibilita aproveitar as reduções de custo oferecidas pelos provedores de nuvem. Com tudo isso, a adoção da nuvem pode trazer grandes benefícios e reduzir significativamente a taxa de administração para a empresa.

12. Registro de soluções consideradas inviáveis

A adoção de soluções em nuvem a partir de um catálogo fixo pode apresentar diversas desvantagens que tornam essa abordagem inviável. Uma das principais limitações é o fato de que esse modelo de contratação impede o acesso a novas tecnologias e serviços que são constantemente incorporados pelos provedores de serviço de nuvem. Com a rápida evolução do mercado de tecnologia, é essencial ter flexibilidade para adotar e utilizar as últimas inovações que podem impulsionar os negócios.

Além disso, o modelo de contratação fixo dificulta o acesso a possíveis reduções de custos oferecidas pelos provedores de nuvem. Os preços e pacotes podem variar ao longo do tempo, e os clientes que estão presos a um catálogo fixo podem perder oportunidades de economizar em seus gastos com infraestrutura de TI. A capacidade de ajustar as opções de serviço de acordo com as necessidades e orçamento é fundamental para uma estratégia eficiente de nuvem.

Outra desvantagem importante é a dificuldade em acomodar as diferenças de custos entre as diversas regiões dos provedores de nuvem. Muitas vezes, esses provedores estão localizados em outros países, o que pode resultar em variações significativas de preço para determinadas cargas de trabalho. No entanto, os modelos de contratação existentes com base em preços físicos podem não contemplar essa realidade, impedindo que os clientes aproveitem os custos inferiores em determinadas regiões.

Portanto, a adoção de soluções em nuvem a partir de um catálogo fixo pode representar uma barreira significativa para as empresas que desejam se beneficiar das vantagens oferecidas pela nuvem. A falta de flexibilidade para acessar novas tecnologias, aproveitar reduções de custos e considerar as diferenças de preços entre as regiões dos provedores de nuvem pode resultar em perda de competitividade e oportunidades de otimização de recursos. É essencial buscar modelos de contratação mais flexíveis e alinhados com as necessidades e realidades do ambiente de nuvem em constante evolução.

13. Análise comparativa de custos (TCO)

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

Ressalta-se que a UFSCar possui estratégia de provimento de recursos de infraestrutura de TIC observando os aspectos qualitativos e quantitativos de cada modelo aqui apresentado em harmonia com as necessidades de negócio e diretrizes legais associadas às informações mantida e processadas pelo órgão.

Portanto, nesta seção apresentam-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 a sua realidade fática.

Solução *on-premise*

Para a solução *on-primese* temos os valores apresentados na tabela abaixo:

Tipo de Custo	Qtd	Periodicidade	Custo Mensal	Custo Total (5 anos)	Observações
Custo Manutenção Sala Cofre	60	Mensal	R\$ 8.000,00	R\$ 480.000,00	Contrato Atual UFSCar / Green4IT
Custo Energia Elétrica	60	Mensal	R\$ 35.000,00	R\$ 2.100.000,00	Estudo Realizado em 2018, com valores atualizados para 2023 (tabela CPFL Paulista)
Custo Manutenção Preventiva UPS	60	Mensal	R\$ 1.578,91	R\$ 94.734,38	Processos SEI 23112.009747/2020-13 - manutenção nobreaks sala de operações e SEI 23112.028546/2022-87 - manutenção dos nobreaks dos Campi Araras. Sorocaba e Lagoa do Sino
Servidores Hiperconvergência	5	3 Anos	R\$ 45.833,33	R\$ 2.750.000,00	PREGÃO ELETRÔNICO N° 02/2022 - Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba
Solução de Backup	2	3 Anos	R\$ 32.222,22	R\$ 1.933.333,33	PREGÃO ELETRÔNICO N° 02/2022 - Tribunal Regional Eleitoral da Paraíba

Servidores - HPC	10	5 Anos	R\$ 30.000,00	R\$ 1.800.000,00	http://www.lfcgoverno.com.br/ata/servidor-rack-del-atas-de-registro-de-preco-946063/
Equipe de Apoio Operação Infraestrutura (24x7)	8	Mensal	R\$ 110.074,02	R\$ 6.604.441,34	Duas pessoas por turno - regime 12x36 (1 Administrador de sistemas operacionais Pleno - Salário R\$ 4.276,60 + 1 Administrador de sistemas operacionais Senior - Salário R\$ 7.792,92). Fator K 2,28 conforme Modelo de Contratação de Serviços de Operação de Infraestrutura e de Atendimento a Usuários de TIC - SISP
Custo Total de Operação				R\$ 15.762.509,05	

Solução Adoção de Solução em Nuvem com base em taxa de administração - USIN

Na tabela abaixo, consta os serviços mais representativos utilizados no contrato vigente, com isso chegamos a um valor para USIN.

Contrato Vigente UFSCar x Claro/Embratel							Análise e Projeções					
Item do Contrato Claro/Embratel	% da Fatura Atual	Produto Utilizado para Comparação (AWS)	Preço de Lista AWS (USD) (A)	Número de USIN	Fator USIN	Total de USIN	Custo Atual (R\$) (B)	Custo Atual (USD) (C)	Custo Atualizado de ICTI (R\$) (D)	Custo Atualizado de ICTI (USD) (E)	Número de USINs	USIN = Custo do Contrato Vigente Atualizado por ICTI
02- Máquinas virtuais padrão - adquirida por meio de memória, reservada por 1 ano (custo por hora)	13,88%	m5.2d.xlarge - 8 vCPU / 32 GB	\$283,53	23980	0,01079	194,544	R\$ 562,86	\$114,64	R\$ 708,85	\$144,33	283,53	R\$2,89
06- Máquinas virtuais padrão - adquirida por meio de vCPU (por hora)	3,81%	m5.2d.xlarge - 8 vCPU / 32 GB	\$182,52	8640	0,0507	236,088	R\$ 903,07	\$183,02	R\$ 1.136,98	\$231,56	382,52	R\$2,97
07- Máquinas virtuais padrão - adquirida por meio de memória (por hora)	4,57%	m5.2d.xlarge - 8 vCPU / 32 GB	\$48,76	23980	0,0135	315,36	R\$ 981,85	\$195,90	R\$ 1.210,98	\$248,84	448,76	R\$2,71
10- Serviço de armazenamento de blocos (EBS)	13,97%	EBS gp2 - 1 TB	\$194,56	1024	0,2067	211,6928	R\$ 645,57	\$131,48	R\$ 812,78	\$165,54	194,56	R\$4,18
11- Serviço de armazenamento de objetos (S3)	3,76%	EBS sc1 - 1 TB	\$85,06	1024	0,0437	44,7488	R\$ 136,48	\$27,89	R\$ 171,84	\$35,00	85,06	R\$1,95
12- Serviço de armazenamento de arquivos (S3 Standard - 1 TB)	8,12%	S3 Standard - 1 TB	\$41,47	1024	0,0227	23,2448	R\$ 70,38	\$14,44	R\$ 98,26	\$18,18	41,47	R\$2,75
13- Tráfego de saída da rede	24,68%	VPC - 1 TB	\$153,80	1024	0,0898	82,7362	R\$ 252,35	\$51,40	R\$ 317,72	\$64,71	153,80	R\$2,07
20- VPN Gateway	5,27%	VPC - site-to-site	\$36,50	730	0,0467	34,031	R\$ 103,08	\$21,18	R\$ 130,91	\$26,89	36,50	R\$3,55
25- Serviço de armazenamento de backup	6,04%	AWS Backup EBS - 1 TB	\$69,83	1024	0,0114	11,6736	R\$ 35,80	\$7,25	R\$ 44,83	\$9,13	69,83	R\$0,84
03.1 Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL, com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	4,94%	db.m5.xlarge - on-demand (single-AZ)	\$336,00	730	0,7879	575,167	R\$ 1.754,28	\$357,28	R\$ 2.238,64	\$440,83	336,00	R\$8,57
03.1 Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQL Server com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	5,92%	db.m5.xlarge - on-demand (single-AZ)	\$1.029,00	730	1,298	947,54	R\$ 2.890,00	\$588,59	R\$ 3.638,59	\$741,05	1.029,00	R\$3,54
06- Serviço Gerenciado de Usuários (Usermail - por demanda)	1,25%	EMS	\$73,00	730	0,1	73	R\$ 222,65	\$45,35	R\$ 280,32	\$57,09	73,00	R\$3,84
Total	98,23%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cálculo de Médiana												

O custo é ajustado a 10 vezes a atualização de preço de 2023, pelo índice ICTI.

Foram considerados, para cálculo de média do custo, das USINs os 10 serviços mais representativos utilizados no contrato vigente.

A fórmula de Cálculo, para os 10 serviços utilizados na projeção do custo, é dada por: $USIN = \frac{Custo\ Atualizado\ de\ ICTI}{Número\ de\ USINs}$ onde $USIN = \frac{Custo\ Atualizado\ de\ ICTI}{Número\ de\ USINs}$

Como dito no item 10, o poder de compra de 1 USIN é equivalente a 1 dólar americano. Porém, a contratação é realizada com base no desconto a ser ofertado, por isso foi feito o cálculo do valor atual da USIN que estamos despendendo no contrato 49/2019, acrescido da atualização pelo Índice de Custo da Tecnologia da Informação (ICTI) acumulado nos últimos 30 meses e chegamos ao valor de R\$ 2,84. (Planilha anexa a este documento - Anexo II)

Essa equivalência monetária é estabelecida para as Unidades de Serviços Técnicos de Intermediação para Nuvens Públicas (USINs), considerando que os provedores de nuvem adotam a mesma cobrança de \$1 (um) dólar americano, conforme cálculos efetuados e documentados neste relatório. Os dados utilizados para esses cálculos foram obtidos por meio da Calculadora de Preços da AWS, disponível em: <https://calculator.aws/#/estimate?id=c4a5ad68c865955569e19cd64633e31559aa1c81>, e estão anexos a este documento (Anexo I).

De acordo com a política de cobrança dos provedores de nuvem, a quantidade de USINs cobrada será a mesma estabelecida em dólar, porém convertida para a moeda local, ou seja, em Reais (R\$), utilizando o valor pré-definido de R\$ 2,84. Essa conversão permite estabelecer uma referência financeira clara e precisa para o pagamento dos serviços prestados pelas USINs, garantindo transparência e previsibilidade nas operações de intermediação de nuvens públicas.

Foi estabelecido anteriormente o valor de 1 USIN em R\$2,84, enquanto o dólar, na data de elaboração deste documento, estava cotado a R\$4,83. Essa diferença de valores indica um desconto significativo ao comparar o dólar com a taxa estabelecida para a USIN. Essa vantagem evidencia a atratividade da transação, demonstrando claramente a sua vantajosidade. Além disso, ao considerar a quantidade contratada, a economia de escala é levada em conta, aproveitando os benefícios financeiros que podem ser obtidos por meio da quantidade adquirida.

14. Descrição da solução de TIC a ser contratada

É importante observar que o TCO (Custo Total de Propriedade) de cada solução reflete diferentes cenários e necessidades específicas.

A Solução On-Premise, o TCO abrange todo o ambiente de processamento e armazenamento, com um maior uso de recursos computacionais e armazenamento.

Para realizar uma comparação entre as duas soluções, é necessário ter um elemento comum. Considerando que as máquinas virtuais da Solução em Nuvem são vendidas com base na quantidade de Gigabit de memória RAM por hora, podemos comparar esse total de memória com o total de memória RAM em uso na Solução On-Premise. Isso nos permitirá obter um custo em GB/hora para cada solução.

Podemos observar que a Solução On-Premise é 293% mais cara do que a Solução em Nuvem.

No entanto, é importante considerar outros fatores que tornam a Solução em Nuvem mais adequada:

- Os equipamentos de processamento e armazenamento da Solução On-Premise atingiram 5 anos de uso em 2020 e precisarão ser substituídos em algum momento.
- Os custos de extensão de garantia dos equipamentos da Solução On-Premise já são elevados e ficarão ainda mais altos após 2023.
- O governo federal prioriza a computação em nuvem como base para redução de custos, maior flexibilidade e escalabilidade. A construção de novos data centers foi proibida e a adoção de serviços de infraestrutura como serviço (IaaS) é incentivada.
- A Solução em Nuvem oferece garantia de resiliência, ao contrário da Solução On-Premise. A nuvem distribui o processamento e o armazenamento em vários data centers, garantindo a disponibilidade dos serviços, enquanto a solução local não possui um ambiente redundante, o que resulta em indisponibilidade do serviço em caso de falha no data center ou problemas com a conexão de internet da instituição.
- Como o governo federal orienta as instituições a priorizarem a nuvem, é importante aderir ao serviço o mais cedo possível para ter um tempo adequado de aprendizado e poder trabalhar inicialmente de forma híbrida (on-premise e em nuvem), transferindo o ambiente de produção para a nuvem

Com base na análise realizada, podemos concluir que a contratação de serviços de nuvem é a melhor opção para a UFSCar neste momento, oferecendo maior flexibilidade e escalabilidade para atender às suas demandas de TI, além de reduzir os custos associados à aquisição e manutenção de equipamentos próprios. A UFSCar poderá contar com serviços de qualidade e confiabilidade, garantindo a disponibilidade e a continuidade dos seus sistemas institucionais.

15. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 5.373.084,84

A tabela abaixo apresenta os valores em dólares americanos. Esses dados foram obtidos utilizando a Calculadora de Preços da AWS, disponível no seguinte link: <https://calculator.aws/#/estimate?id=c4a5ad68c865955569e19cd64633e31559aa1c81> e anexo a este documento (Anexo I).

Hierarquia de grupos	Região	Descrição	Serviço	Mensal	Anual	Prazo Contratual (60 meses)
Estrutura AWS > Cluster's	Leste dos EUA (Ohio)	Cluster HPC	Amazon EC2	\$ 4.681,18	\$ 56.174,21	\$ 280.871,04
Locação (Instâncias compartilhadas), Sistema operacional (Linux), Carga de trabalho (Consistent, Número de instâncias: 4), Instância do EC2 avançada (hpc6a.48xlarge), Pricing strategy (3 Year None upfront), Habilitar monitoramento (desabilitada), EBS Quantidade de armazenamento (0 TB), DT Entrada: Not selected (0 TB por mês), DT Saída: Not selected (0 TB por mês), DT Intra-região: (0 TB por mês)						
Estrutura AWS > Cluster's	América do Sul (São Paulo)	Cluster EKS	Amazon EC2	\$ 771,98	\$ 9.263,70	\$ 46.318,50
Locação (Instâncias compartilhadas), Sistema operacional (Linux), Carga de trabalho (Consistent, Número de instâncias: 5), Instância do EC2 avançada (m6g.2xlarge), Pricing strategy (Amazon EC2 Instance Savings Plans 3yr No Upfront), Habilitar monitoramento (desabilitada), DT Entrada: Not selected (0 TB por mês), DT Saída: Not selected (0 TB por mês), DT Intra-região: (0 TB por mês)						
Estrutura AWS > Cluster's	América do Sul (São Paulo)	Cluster VMWare	Amazon EC2	\$ 771,98	\$ 9.263,70	\$ 46.318,50
Locação (Instâncias compartilhadas), Sistema operacional (Linux), Carga de trabalho (Consistent, Número de instâncias: 5), Instância do EC2 avançada (m6g.2xlarge), Pricing strategy (Amazon EC2 Instance Savings Plans 3yr No Upfront), Habilitar monitoramento (desabilitada), DT Entrada: Not selected (0 TB por mês), DT Saída: Not selected (0 TB por mês), DT Intra-região: (0 TB por mês)						
Estrutura AWS > Cluster's	América do Sul (São Paulo)	EBD HDD EKS	Amazon Elastic Block Store (EBS)	\$ 799,09	\$ 9.589,08	\$ 47.945,40
Número de volumes (1), Duração média de cada execução da instância (730 horas por mês), Quantidade de armazenamento por volume (8 TB), Frequência de snapshots (Duas vezes ao dia), Quantidade alterada por snapshot (3 GB)						
Estrutura AWS > Cluster's	América do Sul (São Paulo)	EBD SSD EKS	Amazon Elastic Block Store (EBS)	\$ 3.440,23	\$ 41.282,76	\$ 206.413,80
Número de volumes (10), Duração média de cada execução da instância (730 horas por mês), Quantidade de armazenamento por volume (1.5 TB), Frequência de snapshots (Duas vezes ao dia), Quantidade alterada por snapshot (3 GB), IOPS de provisionamento por volume (gp3) (3000), SSD de uso geral (gp3) - Throughput (125 MBps)						
Estrutura AWS > Cluster's	América do Sul (São Paulo)	EFS Cluster VMWare (Single AZ)	Amazon Elastic File System (EFS)	\$ 12.421,12	\$ 149.053,44	\$ 745.267,20
Capacidade de armazenamento desejada (150 TB por mês), Solicitações de acesso infrequente (10 TB por mês), Throughput provisionado (GB/s por mês)						
Estrutura AWS > Cluster's	Leste dos EUA (Ohio)	EFS Cluster HPC (Single AZ)	Amazon Elastic File System (EFS)	\$ 2.949,12	\$ 35.389,44	\$ 176.947,20
Capacidade de armazenamento desejada (18 TB por mês)						
Estrutura AWS > Armazenamento	América do Sul (São Paulo)	Armazenamento S3	S3 Standard	\$ 2.872,32	\$ 34.467,84	\$ 172.339,20
Armazenamento S3 Standard (70 TB por mês)						
Estrutura AWS > Armazenamento	América do Sul (São Paulo)	Armazenamento S3	Data Transfer	\$ -	\$ -	\$ -
DT Entrada: Not selected (0 TB por mês), DT Saída: Not selected (0 TB por mês)						

Estrutura AWS > Rede	América do Sul (São Paulo)	Rede AWS	Network Address Translation (NAT) Gateway	\$ 69,47	\$ 833,64	\$ 4.168,20
Número de gateways NAT (1)						
Estrutura AWS > Rede	América do Sul (São Paulo)	Rede AWS	Transit Gateway	\$ 66,04	\$ 792,48	\$ 3.962,40
Número de anexos do Transit Gateway (1)						
Estrutura AWS > Rede	América do Sul (São Paulo)	Rede AWS	Data Transfer	\$ 784,38	\$ 9.412,61	\$ 47.063,04
DT Entrada: Internet (2 TB por mês), DT Entrada: Todas as outras regiões (2 TB por mês), DT Saída: Internet (3 TB por mês), DT Saída: Todas as outras regiões (2 TB por mês), DT Intra-região: (2 TB por mês)						
Estrutura AWS > Rede	América do Sul (São Paulo)	VPN AWS	VPN Connection	\$ 292,00	\$ 3.504,00	\$ 17.520,00
Dias úteis por mês (22), Número de conexões do Site-to-Site VPN (8), Número de associações de sub-rede (0)						
Estrutura AWS > Outros Serviços	América do Sul (São Paulo)	Firewall de aplicação WAF	AWS Web Application Firewall (WAF)	\$ 1.116,00	\$ 13.392,00	\$ 66.960,00
Número de listas de controle de acesso da web (ACLs da web) utilizadas (2 por mês), Número de regras adicionadas por ACL da web (100 por mês), Número de grupos de regras por ACL da web (6 por mês), Número de regras em cada grupo de regras (70 por mês), Número de grupos de regras gerenciadas por ACL da Web (6 por mês)						
Estrutura AWS > Outros Serviços	América do Sul (São Paulo)	ALB	Application Load Balancer	\$ 423,40	\$ 5.080,80	\$ 25.404,00
Número de Application Load Balancers (8)						
Estrutura AWS > Outros Serviços	América do Sul (São Paulo)	ALB	Network Load Balancer	\$ 73,88	\$ 886,56	\$ 4.432,80
Número de Network Load Balancers (2), Número médio de novas conexões TCP (10 por segundo), Duração média da conexão TCP (10 segundos), Bytes processados por NLB para UDP (1 GB por hora), Número médio de novos fluxos UDP (10 por segundo), Duração média de fluxo UDP (10 segundos), Bytes processados por NLB para TLS (1 GB por hora), Número médio de novas conexões TLS (10 por segundo), Duração média da conexão TLS (10 segundos)						
Totais				\$ 31.532,19	\$ 378.386,26	\$ 1.891.931,28

16. Justificativa técnica da escolha da solução

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) precisa manter seus sistemas e sites institucionais em funcionamento, e a contratação de serviços de nuvem é uma opção viável para atender essa demanda. Além disso, a IN SGD/ME nº 94, de 2022, orienta que a UFSCar prefira a contratação de serviços em nuvem em vez de adquirir ou expandir equipamentos para datacenter próprio.

Considerando as informações apresentadas anteriormente, a solução ideal para a UFSCar é a contratação de serviços de computação em nuvem, por meio de um novo processo licitatório que substitua o contrato atual com a empresa Claro/Embratel. Solicitamos que a infraestrutura da UFSCar seja mantida na Amazon Web Services - AWS.

Em resumo, a contratação de serviços de nuvem é a melhor opção para a UFSCar neste momento, oferecendo maior flexibilidade e escalabilidade para atender às suas demandas de TI, além de reduzir os custos associados à aquisição e manutenção de equipamentos próprios. A UFSCar poderá contar com serviços de qualidade e confiabilidade, garantindo a disponibilidade e a continuidade dos seus sistemas institucionais.

17. Justificativa econômica da escolha da solução

A adoção do serviço em nuvem oferece vantagens significativas, como a redução de custos de infraestrutura e serviços de TI, devido à utilização de tecnologias modernas e custos operacionais inclusos na solução. Além disso, a migração para a nuvem elimina a necessidade de manter uma infraestrutura própria, resultando em economia de recursos e redução do consumo de insumos essenciais, como energia elétrica e espaço físico.

18. Justificativa para novo valor da USIN

Para efeitos de cálculo, como demonstrado neste ETP o valor da USIN - Unidades de Serviços Técnicos de Intermediação para Nuvens Públicas, ficou estabelecido em R\$ 2,84. No entanto, durante a licitação as empresas Extreme Digital Solutions e Claro/Embratel alegaram que o valor destoava do valor do mercado e portanto considerado inexequível, conforme documentos SEI 1269191 e 1269457.

Seguindo com o Edital 02/2023, não foi possível realizar a contratação até o valor fixado, sendo assim, para abertura de nova licitação entendemos que a melhor estratégia é corrigir o valor de acordo com a cotação do dólar PTAX (09/01/2024), que está em R\$ 4,89 (arredondando). Essa estratégia visa colocar o valor da USIN em consonância com o melhor lance obtido na ATA de Registro de Preço nº 00026/2023 - Tribunal de Contas da União, onde o valor da USIN foi fechado em R\$ 4,84 e a cotação do dólar PTAX na data era de (R\$ 4,96 - arredondando).

Além disso, foi realizado um ajuste no quantitativo de USINs, que passou de 1.891.980 para 1.098.818,40. Essa alteração foi necessária para readequar o orçamento disponibilizado para a contratação do serviço. Com essa alteração, o valor total da contratação passou a ser de R\$ 5.373.221,98.

Vale ressaltar que as alterações no quantitativo da USIN serão realizadas por meio de otimizações e reduções dos serviços mantidos em nuvem pela UFSCar. Essas medidas visam garantir a eficiência e o custo-benefício do serviço.

19. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Com o objetivo de melhorar a gestão de TI da UFSCar, a contratação de uma empresa especializada pode trazer vários benefícios. Entre eles, destaca-se a melhoria contínua na prestação de serviços de TI, a priorização da atuação dos servidores em atividades de gestão e aprimoramento da gestão orçamentária de recursos de TI. Além disso, a contratação de uma empresa especializada permitirá a padronização de serviços e definição de resultados, ampla competitividade no mercado e atendimento aos requisitos de disponibilidade de informação dos serviços e soluções de TI disponibilizadas ao público interno e à sociedade.

Além disso, a UFSCar poderá aprimorar o provimento de infraestrutura de TI por meio de mecanismos de auto provisionamento sob demanda, amplo acesso pela rede, compartilhamento através de pool de recursos, rápida elasticidade e serviços medidos por utilização. Com essas soluções, a universidade poderá atender às necessidades de seus usuários de forma mais eficaz e eficiente, garantindo a disponibilidade de serviços e soluções de TI com rapidez e facilidade.

20. Providências a serem Adotadas

A operação e monitoramento da plataforma em nuvem na UFSCar não exigirá a aquisição de equipamentos específicos, uma vez que os recursos computacionais já existentes serão utilizados para essas atividades. Além disso, a migração dos serviços ocorrerá conforme a demanda, aproveitando o recurso humano disponível na unidade para garantir uma transição eficiente e sem necessidade de investimentos adicionais em infraestrutura.

21. Declaração de Viabilidade

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

21.1. Justificativa da Viabilidade

O planejamento apresentado atende aos requisitos administrativos e às necessidades técnicas, operacionais e estratégicas da UFSCar.

A contratação dos serviços em nuvem é uma solução viável que traz benefícios como melhoria contínua na prestação de serviços de TI, estímulo à terceirização das atividades, melhor gestão orçamentária, estabelecimento de padrões de resultados, disponibilidade de informação, eficiência na infraestrutura e redução de custos.

Os custos estimados são compatíveis e representam economia, os riscos são controláveis e a equipe responsável está comprometida em fornecer os recursos necessários. Recomendamos, portanto, a implementação da solução proposta.

22. Responsáveis

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

FABIANO LOSILLA DE CARVALHO

Autoridade competente



Assinou eletronicamente em 11/01/2024 às 10:23:28.

JOAQUIM AUGUSTO MACHADO

Agente de contratação



Assinou eletronicamente em 11/01/2024 às 10:18:22.

MARCIO RODRIGO FALVO

Equipe de apoio



Assinou eletronicamente em 11/01/2024 às 10:44:34.

Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - Estrutura AWS - Calculadora de Preços da AWS.pdf (91.75 KB)
- Anexo II - Conversao_USIN.pdf (597.17 KB)

Anexo I - Estrutura AWS - Calculadora de Preços da AWS. pdf

Data de exportação: **6/13/2023**Idioma: **Português**Estimar título: **Estrutura AWS**Estimar URL: **https://calculator.aws
/#/estimate?id=c4a5ad68c865955569e19cd64633e31559aa1c81**

Resumo da estimativa

Custo inicial	Custo mensal	Custo total de 12 months
0,00 USD	31.532,19 USD	378.386,26 USD
		Inclui um custo inicial

Resumo do grupo

▼ Cluster's Service (7)	Mensal: 25.834,69 USD Pagamento adiantado: 0,00 USD
▼ Armazenamento Service (1)	Mensal: 2.872,32 USD Pagamento adiantado: 0,00 USD
▼ Rede Service (2)	Mensal: 1.211,89 USD Pagamento adiantado: 0,00 USD
▼ Outros Serviços Service (2)	Mensal: 1.613,28 USD Pagamento adiantado: 0,00 USD

Estimativa detalhada

Nome	Grupo	Região	Custo inicial	Custo mensal
Amazon EC2	Computação	US East (N. Virg.)	0,00 USD	1.631,10 USD

Amazon EC2	Cluster's	US East (Ohio)	0,00 USD	4.681,18 USD
------------	-----------	-------------------	----------	--------------

Status: -

Descrição: Cluster HPC

Resumo da configuração: Locação (Instâncias compartilhadas), Sistema operacional (Linux), Workload (Consistent, Number of instances: 4), Instância do EC2 avançada (hpc6a.48xlarge), Pricing strategy (Amazon EC2 Instance Savings Plans 3yr No Upfront), Habilitar monitoramento (disabled), EBS Quantidade de armazenamento (0 TB), DT Inbound: Not selected (0 TB per month), DT Outbound: Not selected (0 TB per month), DT Intra-Region: (0 TB per month)

Amazon EC2	Cluster's	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	771,98 USD
------------	-----------	---------------------------------	----------	------------

Status: -

Descrição: Cluster EKS

Resumo da configuração: Locação (Instâncias compartilhadas), Sistema operacional (Linux), Workload (Consistent, Number of instances: 5), Instância do EC2 avançada (m6g.2xlarge), Pricing strategy (Amazon EC2 Instance Savings Plans 3yr No Upfront), Habilitar monitoramento (disabled), DT Inbound: Not selected (0 TB per month), DT Outbound: Not selected (0 TB per month), DT Intra-Region: (0 TB per month)

Amazon EC2	Cluster's	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	771,98 USD
------------	-----------	---------------------------------	----------	------------

Status: -

Descrição: Cluster VMWare

Resumo da configuração: Locação (Instâncias compartilhadas), Sistema operacional (Linux), Workload (Consistent, Number of instances: 5), Instância do EC2 avançada (m6g.2xlarge), Pricing strategy (Amazon EC2 Instance Savings Plans 3yr No Upfront), Habilitar monitoramento (disabled), DT Inbound: Not selected (0 TB per month), DT Outbound: Not selected (0 TB per month), DT Intra-Region: (0 TB per month)

Amazon Elastic Block Store (EBS)	Cluster's	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	799,09 USD
-------------------------------------	-----------	---------------------------------	----------	------------

Status: -

Descrição: EBD HDD EKS

Resumo da configuração: Número de volumes (1), Duração média de cada execução da instância (730 horas por mês), Quantidade de armazenamento por volume (8 TB), Frequência de snapshots (Duas vezes ao dia), Quantidade alterada por snapshot (3 GB)

Amazon Elastic Block Store (EBS)	Cluster's	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	3.440,23 USD
-------------------------------------	-----------	---------------------------------	----------	--------------

Status: -

Descrição: EBD SSD EKS

Resumo da configuração: Número de volumes (10), Duração média de cada execução da instância (730 horas por mês), Quantidade de armazenamento por volume (1.5 TB), Frequência de snapshots (Duas vezes ao dia), Quantidade alterada por snapshot (3 GB), IOPS de provisionamento por volume (gp3) (3000), SSD de uso geral (gp3) - Throughput (125 MBps)

Amazon Elastic File System (EFS)	Cluster's	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	12.421,12 USD
----------------------------------	-----------	---------------------------	----------	---------------

Status: -

Descrição: EFS Cluster VMWare (Single AZ)

Resumo da configuração: Capacidade de armazenamento desejada (150 TB por mês), Solicitações de acesso infrequente (10 TB por mês), Throughput provisionado (GB/s por mês)

Amazon Elastic File System (EFS)	Cluster's	US East (Ohio)	0,00 USD	2.949,12 USD
----------------------------------	-----------	----------------	----------	--------------

Status: -

Descrição: EFS Cluster HPC (Single AZ)

Resumo da configuração: Capacidade de armazenamento desejada (18 TB por mês)

Amazon Simple Storage Service (S3)	Armazenamento	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	2.872,32 USD
------------------------------------	---------------	---------------------------	----------	--------------

Status: -

Descrição: Armazenamento S3

Resumo da configuração: Armazenamento S3 Standard (70 TB per mês) DT Inbound: Not selected (0 TB per month), DT Outbound: Not selected (0 TB per month)

Amazon Virtual Private Cloud (VPC)	Rede	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	919,89 USD
------------------------------------	------	---------------------------	----------	------------

Status: -

Descrição: Rede AWS

Resumo da configuração: Número de gateways NAT (1) Número de anexos do Transit Gateway (1) DT Inbound: Internet (2 TB per month), DT Inbound: All other regions (2 TB per month), DT Outbound: Internet (3 TB per month), DT Outbound: All other regions (2 TB per month), DT Intra-Region: (2 TB per month)

Amazon Virtual Private Cloud (VPC)	Rede	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	292,00 USD
------------------------------------	------	---------------------------	----------	------------

Status: -

Descrição: VPN AWS

Resumo da configuração: Dias úteis por mês (22), Número de conexões do Site-to-Site VPN (8), Número de associações de sub-rede (0)

AWS Web Application Firewall (WAF)	Outros Serviços	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	1.116,00 USD
---	-----------------	---------------------------	----------	--------------

Status: -

Descrição: Firewall de aplicação WAF

Resumo da configuração: Número de listas de controle de acesso da web (ACLs da web) utilizadas (2 por mês), Número de regras adicionadas por ACL da web (100 por mês), Número de grupos de regras por ACL da web (6 por mês), Número de regras em cada grupo de regras (70 por mês), Número de grupos de regras gerenciadas por ACL da Web (6 por mês)


Elastic Load Balancing	Outros Serviços	South America (Sao Paulo)	0,00 USD	497,28 USD
-------------------------------	-----------------	---------------------------	----------	------------

Status: -

Descrição: ALB

Resumo da configuração: Número de Application Load Balancers (8) Número de Network Load Balancers (2), Número médio de novas conexões TCP (10 por segundo), Duração média da conexão TCP (10 segundos), Bytes processados por NLB para UDP (1 GB per hora), Número médio de novos fluxos UDP (10 por segundo), Duração média de fluxo UDP (10 segundos), Bytes processados por NLB para TLS (1 GB per hora), Número médio de novas conexões TLS (10 por segundo), Duração média da conexão TLS (10 segundos)

Confirmação

A Calculadora de Preços da AWS fornece apenas uma estimativa de suas taxas da AWS e não inclui nenhuma taxa aplicável. Suas taxas reais dependem de vários fatores, inclusive de seu uso real dos serviços da AWS. [Saiba mais](#) 

Anexo II - Conversao_USIN.pdf

				Contrato Vigente UFSCar x Claro/Embratel							Análises e Projeções			
Item do Contrato Claro/Embratel	% da Fatura Atual	Produto Utilizado para Comparação (AWS)	Preço de Lista AWS (USD) (A)	Número de USN	Fator USN	Total de USN	Custo Atual (R\$) (B)	Custo Atual (USD) (C)	Custo Atualizado ICTI (R\$) (D)	Custo Atualizado ICTI (USD) (E)	Contrato Vigente vs Tabela AWS (E/A)	Número de USINs	USIN = Cotação PTAX dólar	USIN = Custo do Contrato Vigente Atualizado por ICTI
02 - Máquina virtual padrão - adquirida por meio de memória, reservada por 1 ano (custo por hora)	13,88%	m5.2xlarge - 8 VCPU / 32 GB	\$263,53	23360	0,0079	184,544	R\$ 562,86	\$114,64	R\$ 708,65	\$144,33	-45,23%	263,53	R\$ 4,91	R\$ 2,69
06 - Máquina virtual padrão - adquirida por meio de vCPU (por demanda)	3,81%	c5.2xlarge - 8 VCPU / 32 GB	\$382,52	5840	0,0507	296,088	R\$ 903,07	\$183,92	R\$ 1.136,98	\$231,56	-39,46%	382,52	R\$ 4,91	R\$ 2,97
07 - Máquina virtual padrão - adquirida por meio de memória (por demanda)	4,57%	m5.2xlarge - 8 VCPU / 32 GB	\$446,76	23360	0,0135	315,36	R\$ 961,85	\$195,90	R\$ 1.210,98	\$246,64	-44,79%	446,76	R\$ 4,91	R\$ 2,71
10 - Serviço de armazenamento de blocos (SSD)	13,97%	EBS gp2 - 1 TB	\$194,56	1024	0,2067	211,6608	R\$ 645,57	\$131,48	R\$ 812,78	\$165,54	-14,92%	194,56	R\$ 4,91	R\$ 4,18
11 - Serviço de armazenamento de blocos (HDD)	3,76%	EBS sc1 - 1 TB	\$88,06	1024	0,0437	44,7488	R\$ 136,48	\$27,80	R\$ 171,84	\$35,00	-60,26%	88,06	R\$ 4,91	R\$ 1,95
12 - Serviço de armazenamento de objetos	8,12%	S3 standard - 1 TB	\$41,47	1024	0,0227	23,2448	R\$ 70,90	\$14,44	R\$ 89,26	\$18,18	-56,16%	41,47	R\$ 4,91	R\$ 2,15
13 - Tráfego de saída da rede	24,68%	VPC - 1 TB	\$153,60	1024	0,0808	82,7392	R\$ 252,35	\$51,40	R\$ 317,72	\$64,71	-57,87%	153,60	R\$ 4,91	R\$ 2,07
22 - VPN Gateway	5,27%	VPN - site to site	\$36,50	730	0,0467	34,091	R\$ 103,98	\$21,18	R\$ 130,91	\$26,66	-26,95%	36,50	R\$ 4,91	R\$ 3,59
28 - Serviço de armazenamento de Backup	6,04%	AWS Backup EBS - 1 TB	\$69,63	1024	0,0114	11,6736	R\$ 35,60	\$7,25	R\$ 44,83	\$9,13	-86,89%	69,63	R\$ 4,91	R\$ 0,64
33.1 Serviço Gerenciado de Banco de Dados MySQL, com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	4,94%	db.m5.xlarge - on demand (single AZ)	\$336,00	730	0,7879	575,167	R\$ 1.754,26	\$357,28	R\$ 2.208,64	\$449,83	33,88%	336,00	R\$ 4,91	R\$ 6,57
35.1 Serviço Gerenciado de Banco de Dados SQL Server com 4 vCPU e 16 GB de memória RAM	5,92%	db.m5.xlarge - on demand - (single AZ)	\$1.029,00	730	1,298	947,54	R\$ 2.890,00	\$588,59	R\$ 3.638,55	\$741,05	-27,98%	1.029,00	R\$ 4,91	R\$ 3,54
36 - Serviço Gerenciado de Clusters Kubernetes (por demanda)	1,25%	EKS	\$73,00	730	0,1	73	R\$ 222,65	\$45,35	R\$ 280,32	\$57,09	-21,79%	73,00	R\$ 4,91	R\$ 3,84
Total	96,23%	-	-	Cálculo de Mediana									R\$ 4,91	R\$ 2,84

Os custos atualizados referem-se à atualização de preço desde a data do pregão até fevereiro/2023, pelo índice ICTI

Foram considerados, para cálculo de média do custo das USIN os 10 serviços mais representativos utilizados no contrato vigente

A memória de Cálculo para os itens utilizados na precificação dos produtos (tabela AWS) pode ser encontrada em <https://calculator.aws/#/estimate?id=0b8ea6040b8ddd10f923ee68627bb6e6c6208fa0>