



# **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR:**

## **Serviços Gerenciados de Computação em Nuvem com Disponibilização Continuada de Recursos de Infraestrutura como Serviço**

São Borja, 2023.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Figura 1 - Arquitetura de referência conceitual para computação em nuvem.</i>                    | 28 |
| <i>Figura 2 - Interações entre os autores na computação em nuvem.</i>                               | 29 |
| <i>Figura 3 - Interações entre os autores consumidor, provedor de serviços e operador de nuvem.</i> | 30 |
| <i>Figura 4 - Critérios para classificação de precificação em nuvem.</i>                            | 45 |
| <i>Figura 5 - Modelos de precificação dos serviços de computação em nuvem.</i>                      | 46 |
| <i>Figura 6 – Modelo consensual de computação empresarial.</i>                                      | 57 |
| <i>Figura 7 – Distribuição dos custos de propriedade.</i>                                           | 75 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OB1, OE3, NC7, NC8 e NC12 com suas respectivas ações.       | 17 |
| Quadro 2 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE1, OE3, NC8, NC9, NC10 e NC12 com suas respectivas ações. | 20 |
| Quadro 3 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE1, OE3, NC8, NC9 e NC12 com suas respectivas ações.       | 22 |
| Quadro 4 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE1, OE3, NC8, NC9, NC10 e NC12 com suas respectivas ações. | 23 |
| Quadro 5 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE3, NC8 e NC9 com suas respectivas ações.                  | 25 |
| Quadro 6 – Atores na Computação em Nuvem.                                                                              | 28 |
| Quadro 7 – Principais necessidades não tecnológicas ou negociáveis que a solução deve possuir.                         | 31 |
| Quadro 8 – Recursos de segurança da informação essenciais para a implantação da solução.                               | 33 |
| Quadro 9 – Aspectos mínimos necessários relativos à instrumentalização da capacitação.                                 | 36 |
| Quadro 10 – Perfis técnicos que constituirão a equipe de execução dos serviços.                                        | 41 |
| Quadro 11 – Quantitativo de usuários e dispositivos que usam os recursos de rede da Instituição.                       | 47 |
| Quadro 12 – Equipamentos que compõem o Data Center do IFFar Campus São Borja.                                          | 47 |
| Quadro 13 – Serviços inerentes ao Data Center do IFFar Campus São Borja.                                               | 48 |
| Quadro 14 – Estimativa de recursos alocados para o Data Center do IFFar Campus São Borja.                              | 49 |
| Quadro 15 – Licenças para entrega dos serviços do Data Center do IFFar Campus São Borja.                               | 50 |
| Quadro 16 – Equipamentos que compõem o Data Center com necessidade de manutenção.                                      | 52 |
| Quadro 17 – Diferentes arquétipos de soluções em contratações realizadas por órgãos federais.                          | 53 |
| Quadro 18 – Diferentes soluções de fornecimento de infraestrutura de TIC.                                              | 54 |
| Quadro 19 – Estimativa do custo do Data Center (On-Premise).                                                           | 58 |
| Quadro 20 – Estimativa do custo total do Data Center (On-Premise).                                                     | 61 |
| Quadro 21 – Estimativa total do custo de depreciação dos equipamentos de TI (On-Premise).                              | 62 |
| Quadro 22 – Estimativa do custo total do Solução A – Data Center próprio (On-Premise).                                 | 62 |
| Quadro 23 – Estimativa dos recursos de computação.                                                                     | 63 |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 24 – Estimativa dos custos de recursos de computação em nuvem.                 | 64 |
| Quadro 25 – Estimativa do custo total de recursos de computação em nuvem.             | 66 |
| Quadro 26 – Solução Híbrida: Estimativa do custo do Data Center (On-Premise).         | 68 |
| Quadro 27 – Solução Híbrida: Estimativa total do custo do Data Center (On-Premise).   | 70 |
| Quadro 28 – Solução Híbrida: Estimativa do custo dos serviços de Computação em Nuvem. | 71 |
| Quadro 29 – Estimativa do custo total dos serviços de Computação em Nuvem.            | 72 |
| Quadro 30 – Estimativa total do custo da Solução C (Híbrida).                         | 72 |
| Quadro 31 – Estimativa do custo da Solução C (Híbrida) para 4 meses.                  | 73 |
| Quadro 32 – Aspectos previstos na IN 01/2019 SGD/ME.                                  | 73 |
| Quadro 33 – Análise comparativa de custos das soluções.                               | 74 |
| Quadro 34 – Relação de aspectos técnicos e tecnológicos entre soluções.               | 76 |
| Quadro 35 – Estimativa do custo total da contratação.                                 | 80 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 APRESENTAÇÃO</b>                                                                                                                        | <b>7</b>  |
| <b>2 TERMOS E DEFINIÇÕES</b>                                                                                                                 | <b>9</b>  |
| <b>3 EXPOSIÇÃO DO CONTEXTO</b>                                                                                                               | <b>12</b> |
| <b>3.1 Descrição da Solução a Ser Contratada</b>                                                                                             | <b>12</b> |
| <b>3.2 Contextualização e Justificativa da Contratação</b>                                                                                   | <b>12</b> |
| 3.2.1 Manutenção de Equipamentos de Tecnologia da Informação do Data Center da Instituição                                                   | 14        |
| 3.2.2 Implantação e Disponibilização Continuada de Recursos de Infraestrutura como Serviço Inerentes ao Data Center                          | 15        |
| <b>4 DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS</b>                                                                             | <b>17</b> |
| <b>4.1 Identificação das Necessidades de Negócio</b>                                                                                         | <b>17</b> |
| 4.1.1 Requisito de Negócio: Adoção de uma Estratégia Híbrida de Utilização de Recursos em Nuvem                                              | 17        |
| 4.1.2 Requisito de Negócio: Contratação de Serviços de Infraestrutura como Serviço (IaaS)                                                    | 20        |
| 4.1.3 Requisito de Negócio: Agregar Valor a Todos os Serviços de Computação em Nuvem Prestados Pelo Provedor de Nuvem                        | 21        |
| 4.1.4 Requisito de Negócio: Os Recursos Deverão Garantir Alta Disponibilidade e Segurança                                                    | 23        |
| 4.1.5 Requisito de Negócio: A Solução Deverá Prover Serviços de Gerenciamento, Migração e Suporte Prestados por Profissionais Especializados | 25        |
| <b>4.2 Identificação das Necessidades de Tecnológicas</b>                                                                                    | <b>26</b> |
| 4.2.1 Modelo de Prestação do Serviço em Nuvem                                                                                                | 27        |
| <b>4.3 Identificação das Necessidades Não Tecnológicas ou Negociais</b>                                                                      | <b>30</b> |
| <b>4.4 Demais Requisitos Necessários e Suficientes à Escolha da Solução</b>                                                                  | <b>32</b> |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4.1 Recursos de Segurança da Informação                                                            | 32        |
| 4.4.2 Requisitos de Capacitação                                                                      | 35        |
| 4.4.3 Requisitos Legais                                                                              | 37        |
| 4.4.4 Requisitos de Manutenção e Suporte Técnico                                                     | 38        |
| 4.4.5 Requisitos Temporais                                                                           | 39        |
| 4.4.6 Requisitos Sociais, Ambientais e Culturais                                                     | 39        |
| 4.4.7 Requisitos da Arquitetura Tecnológica                                                          | 39        |
| 4.4.8 Requisitos de Projeto e de Implementação                                                       | 40        |
| 4.4.9 Requisitos de Implantação                                                                      | 40        |
| 4.4.10 Requisitos de Garantia e Manutenção                                                           | 40        |
| 4.4.11 Requisitos de Experiência Profissional                                                        | 41        |
| 4.4.12 Requisitos de Formação da Equipe                                                              | 41        |
| 4.4.13 Requisitos de Metodologia de Trabalho                                                         | 43        |
| 4.4.14 Requisitos de Segurança da Informação e Privacidade                                           | 44        |
| <b>4.5 Quantitativo de Bens e Serviços (Volumetria) e Memória de Cálculo</b>                         | <b>44</b> |
| 4.5.1 Modelos de Precificação dos Serviços de Computação em Nuvem                                    | 45        |
| 4.5.2 Análise de Bens e Serviços Atuais                                                              | 46        |
| 4.5.3 Estimativa do Quantitativo de Bens e Serviços                                                  | 49        |
| <b>5 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE SOLUÇÕES</b>                                                         | <b>53</b> |
| <b>5.1 Disponibilidade de Solução Similar em Outro Órgão ou Entidade da Administração Pública</b>    | <b>53</b> |
| <b>5.2 Alternativas do Mercado</b>                                                                   | <b>54</b> |
| <b>5.3 Análise Comparativa de Soluções</b>                                                           | <b>56</b> |
| 5.3.1 Solução A – Utilização de Infraestrutura Própria ( <i>On-Premise</i> )                         | 56        |
| 5.3.2 Solução B – Utilização de Recursos de Computação em Nuvem ( <i>Cloud</i> )                     | 63        |
| 5.3.3 Solução C – Utilização de Infraestrutura Própria com Recursos de Computação em Nuvem (Híbrido) | 67        |
| <b>5.4 Políticas, Modelos e Padrões de Governo</b>                                                   | <b>73</b> |
| <b>5.5 Análise Comparativa de Custos (TCO) das Soluções</b>                                          | <b>74</b> |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.6 Justificativa da Solução Escolhida</b>         | <b>76</b> |
| <b>5.7 Resultados e Benefícios a Serem Alcançados</b> | <b>78</b> |
| <b>5.8 Estimativa do Custo Total da Contratação</b>   | <b>80</b> |
| <b>5.9 Observações Complementares</b>                 | <b>80</b> |
| 5.9.1 Parcelamento da Solução                         | 80        |
| 5.9.2 Entrega da Solução                              | 81        |
| 5.9.3 Finalização do Contrato                         | 81        |
| <b>5.10 Declaração de Viabilidade da Contratação</b>  | <b>81</b> |
| <b>6 APROVAÇÃO E ASSINATURA</b>                       | <b>83</b> |
| <b>7 REFERÊNCIAS</b>                                  | <b>84</b> |

## 1 APRESENTAÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar objetiva identificar e analisar os cenários para atendimento da demanda que consta no Documento de Formalização da Demanda 01/2023 da Coordenação de Tecnologia da Informação. O propósito deste documento, dessa forma, está relacionado à demonstração da viabilidade funcional, comercial e técnica acerca dos aspectos vinculados à eficácia, à eficiência e à economicidade de contratação de empresa especializada para prestação de serviços de computação em nuvem, incluindo a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço (IaaS), bem como de manutenção de infraestrutura de Tecnologia da Informação, referentes ao Data Center instalado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) Campus São Borja.

Este Estudo Técnico Preliminar formaliza o resultado dos trabalhos desenvolvidos pela equipe de planejamento da contratação constituída por servidores lotados nos diferentes setores envolvidos, abaixo mencionados, e acompanhados pela Direção de Planejamento e Desenvolvimento Institucional conforme Portaria de nº 529 de 08/12/2020.

- a) ANDERSON RIOS, Técnico de Tecnologia da Informação - Apoio Especializado - Coordenador de Tecnologia da Informação, FG-02, matrícula nº 1376447, lotado na Coordenação de Tecnologia da Informação, como Integrante Demandante e Técnico;
- b) ALEX EDER DA ROCHA MAZZUCO, Analista de Tecnologia da Informação - Apoio Especializado - matrícula nº 1758651, lotado na Coordenação de Tecnologia da Informação, como Integrante Administrativo e Técnico;
- c) MAICON DA SILVA CAMARGO, Assistente de Administração - Área Administrativa - Apoio de Serviços Diversos, matrícula nº 1886979, lotado na Direção de Administração, como Integrante Administrativo.

Os materiais que integram o presente estudo preliminar documentam, em redação cognoscível, precisa e objetiva, as observações e conclusões da equipe de planejamento em relação ao objeto de estudo, com o intuito de subsidiar a futura contratação de empresa especializada para prestação de serviços de computação em nuvem, incluindo a disponibilização continuada de

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA**  
**CAMPUS SÃO BORJA**  
**COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI**

recursos de Infraestrutura como Serviço, bem como de manutenção de infraestrutura de Tecnologia da Informação para o IFFar Campus São Borja.

Na metodologia de trabalho foram utilizadas técnicas de observação, revisão analítica, análise de dados, questionamentos, entre outras técnicas. No que tange às fontes de consulta, considerou-se a legislação e os regulamentos, a jurisprudência, planos institucionais, bem como as normas técnicas, entre eles: Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI), Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014), Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de abril de 2019, Decreto Nº 10.332, de 28 de abril de 2020, Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022 e a Portaria SGD/MGI nº 1.070, de 1º de junho de 2023.

## 2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

- a) Administração: órgão, entidade ou unidade administrativa da Administração Pública contratante de serviços terceirizados;
- b) Área de TIC: unidade setorial, seccional ou correlata do SISP, responsável por gerir a tecnologia da informação e comunicação e pelo planejamento, coordenação e acompanhamento das ações relacionadas às soluções de TIC do órgão ou entidade;
- c) Computação em Nuvem: modelo para permitir que o provisionamento de recursos e serviços possam ser realizados em qualquer lugar e a qualquer momento, de maneira conveniente, com acesso por meio 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 cada provedor de serviços em nuvem;
- d) Data Center: instalação construída com o objetivo de alojar recursos em nuvem, como servidores e outros equipamentos baseados no modelo “como Serviço - as a Service”. 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;
- e) Disponibilidade: condição de um serviço ou recurso estar acessível e apto para desempenhar plenamente suas funções, em determinado momento ou durante um período acordado;
- f) Equipe de Planejamento da Contratação: equipe responsável pelo planejamento da contratação, nos termos da IN SGD/ME nº 94, de 2022;
- g) Estudo Técnico Preliminar: documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução e dá base ao Termo de Referência a ser elaborado caso se conclua pela viabilidade da contratação;
- h) Evento: qualquer requisição feita de maneira automática para a área de TI;

- i) Ferramentas de monitoramento de infraestrutura de TI (ITIM): tecnologia capaz de monitorar em tempo real saúde de componentes de infraestrutura de TI que residem em um data center, na infraestrutura como serviço (IaaS) ou na plataforma como serviço (PaaS) na nuvem;
- j) Incidente: qualquer acontecimento não planejado que cause redução na qualidade do serviço ou interrupção do serviço em parte ou como um todo, ou ainda evento que ainda não impactou o serviço do usuário;
- k) Incidente de Segurança da Informação: qualquer evento de segurança da informação indesejável e inesperado, seja único ou em série, que pode comprometer as operações de negócio e ameaçar a segurança da informação;
- l) Melhoria Continua: processo que possibilita entregar resultados mais eficientes, no mesmo intervalo de tempo, identificando a possibilidade de aumentar a eficácia ou a efetividade de serviços e produtos, sem perda de qualidade, utilizando os mesmos recursos de custeio, como insumos, infraestrutura, tecnologias e pessoas;
- m) Modelo de Serviços em Nuvem IaaS (*Infrastructure as a Service* - Infraestrutura como Serviço): capacidade fornecida ao cliente para provisionar processamento, armazenamento, comunicação de rede e outros recursos de computação fundamentais nos quais o cliente pode instalar e executar softwares em geral, incluindo sistemas operacionais e aplicativos. O cliente não gerencia nem controla a infraestrutura na nuvem subjacente, mas tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento e aplicativos instalados, e possivelmente um controle limitado de alguns componentes de rede;
- n) Nuvem Híbrida: modelo de computação em nuvem que usa uma combinação de pelo menos uma nuvem privada e uma nuvem pública, que trabalham juntas para oferecer um conjunto flexível de serviços de computação em nuvem;
- o) Operação de Infraestrutura de TIC: conjunto de tarefas e atividades destinadas à sustentação da infraestrutura de TIC, que inclui o gerenciamento, monitoramento, manutenção e aprimoramento contínuo de seus componentes;
- p) Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI): documento elaborado para um período de oito anos, que descreve a filosofia de trabalho, a missão a que se propõe, as diretrizes pedagógicas que orientam as suas ações, a sua estrutura organizacional e as atividades acadêmicas que desenvolve e/ou que pretende desenvolver;

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA**  
**CAMPUS SÃO BORJA**  
**COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI**

- q) Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI): instrumento de diagnóstico, planejamento e gestão dos recursos e processos de tecnologia da informação, com o objetivo de atender às necessidades finalísticas e de informação de um órgão ou entidade para um determinado período;
- r) Serviço: meio de entregar valor aos usuários internos ou externos à organização ao facilitar o alcance de resultados almejados;

### **3 EXPOSIÇÃO DO CONTEXTO**

Nesta seção é apresentada a análise de viabilidade da contratação de empresa especializada no fornecimento dos serviços expostos neste documento.

#### **3.1 Descrição da Solução a Ser Contratada**

Serviços gerenciados de computação em nuvem, incluindo a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço, bem como a concepção, projeto, provisionamento, licenciamento, configuração, suporte e gestão de serviços em provedor de nuvem pública, abrangendo, ainda, serviços relacionados à manutenção de equipamentos condizentes ao Data Center da Instituição.

#### **3.2 Contextualização e Justificativa da Contratação**

A Coordenação de Tecnologia da Informação (CTI) do IFFar Campus São Borja é responsável pelo planejamento, desenvolvimento, implantação e manutenção do conjunto de sistemas de informação e equipamentos necessário para que esta Instituição realize, adequadamente, todas as atividades intrínsecas ao Ensino, à Pesquisa, à Extensão e ao Administrativo. Dessa forma, para possibilitar o cumprimento das metas que estão alinhadas ao Plano de Desenvolvimento Institucional e delineadas pelo Plano Diretor de Tecnologia da Informação, a CTI do IFFar Campus São Borja empenha-se em elevar o nível de qualidade na entrega dos serviços relacionados à Tecnologia da Informação (TI). Com esse propósito, há uma constante busca por novos padrões contratações que viabilizem alcançar a excelência dos serviços relacionados à TI, como o modelo de contratação de Computação em Nuvem.

Conforme as Diretrizes para Contratação de Serviços de Computação em Nuvem, vinculadas à Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022, a Computação em Nuvem é um modelo que permite acesso ubíquo, conveniente e sob demanda, por meio da rede, a um conjunto compartilhado de recursos computacionais configuráveis (como 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.

A Estratégia de Governo Digital, descrita pelo Decreto Nº 10.332, de 28 de abril de 2020, afirma o conceito de nuvem primeiro (*cloud first*), estimulando “adotar tecnologia de processos e serviços governamentais em nuvem como parte da estrutura tecnológica dos serviços e setores da administração pública federal”. Nesse decreto, são listadas as iniciativas para a migração dos serviços e otimização utilizando a Computação em Nuvem. O conceito de *cloud first* foi baseado no Guia do Departamento de Nuvem dos Estados Unidos (*Cloud First Buyer's Guide for Government*), e propõe que a nuvem seja priorizada ao contrário da computação local em processos e ambiente em que uma aplicação será hospedada. Por meio do uso de serviços em nuvem, obtêm-se rapidamente acesso a serviços inovadores que só poderiam ser realizados de forma muito lenta se feitas por conta própria. Algumas das estratégias desse guia foram utilizadas na Administração Pública Federal:

- Novas implantações de TI devem adotar soluções baseadas em nuvem, sempre que houver uma opção de nuvem segura, confiável e econômica;
- Novas implementações na nuvem devem ser compatíveis com as plataformas seguras e certificadas;
- A migração desses serviços criará capacidades e impulso no governo, com desenvolvimento ágil de soluções em nuvem e redução de custos operacionais.

Observa-se, igualmente, que no período anterior à publicação do Decreto Nº 10.332, de 28 de abril de 2020, que torna explícita a estratégia de uso de recursos de computação em nuvem no Governo Federal, houve um movimento de estímulo à adoção desse modelo semelhante à política estadunidense “*Cloud First*”. Em 2019, a nova Instrução Normativa nº 01/2019 SGD/ME, direcionada às contratações públicas de TIC do Governo Federal, introduziu dispositivos que **tornaram a adoção do modelo em nuvem como prioritário em relação ao investimento em infraestrutura própria**, conforme pode-se verificar no item 4.1 do anexo desta IN e, posteriormente, ratificada pela Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022:

“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.” IN. nº 01/2019 SGD/ME.

Considerando esses dispositivos compreende-se que há um incentivo ao uso do modelo híbrido de computação em nuvem como estratégia de Governo: adotar o modelo de computação em nuvem para os serviços de tecnologia da informação e comunicação (em geral), bem como a ampliação ou, ainda, a utilização de modelos de nuvem privado ou baseado em infraestrutura própria nos casos de inviabilidade da adoção do primeiro caso.

Nesse sentido, a presente contratação voltada ao acesso a serviços de computação em nuvem, cumpre um importante papel na operacionalização do modelo estratégico proposto pelo Decreto Nº 10.332, de 28 de abril de 2020 e ratificado pelas diretrizes constantes na Instrução Normativa nº 01/2019 SGD/ME. Isso ocorre na percepção de promover alternativas de ampliação e modernização da infraestrutura de tecnologia da informação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, agregando valor às iniciativas de otimização das estruturas locais de processamento, de armazenamento, de redes de dados e de segurança da informação do Governo Federal.

Por fim, mesmo que a solução não seja totalmente hospedada em uma nuvem, seguindo um modelo híbrido, o fato de adotar processos e ferramentas alocadas em um ambiente *cloud*, facilitará a gestão, a escalabilidade, disponibilidade e o desenvolvimento dessa aplicação. Assim, os serviços de solução em nuvem, incluindo a disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço, bem como a manutenção do ambiente de Data Center, objetiva, prioritariamente, atender as necessidades do campus São Borja, condizentes: *i.* à manutenção de equipamentos de Tecnologia da Informação do Data Center da Instituição e; *ii.* à implantação e disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço inerentes ao Data Center. A seguir, para melhor compreensão, estas necessidades são especificadas.

### **3.2.1 Manutenção de Equipamentos de Tecnologia da Informação do Data Center da Instituição**

A realização dos serviços de manutenção de equipamentos de Tecnologia da Informação do Data Center é justificada pela emergencialidade no que tange, principalmente, à adequada reativação (considerando funcionamento e performance) de aparelhos como nobreaks, servidor,

switches e storage. Por estes dispositivos estarem inseridos em um cenário subutilizado, alguns encontrando-se parcialmente operacionais e, outros, totalmente inoperacionais (como a atual condição do storage) e, ainda, por serem de naturezas heterogêneas, é necessário adotar procedimentos distintos para os respectivos restabelecimentos. Isto é, enquanto, determinados equipamentos dependem de substituições de componentes, outros, necessitam de atualizações de softwares (sendo possível considerar aquisições de licenças) e, até mesmo, de configurações avançadas (por vezes, sendo plausíveis e exequíveis apenas por meio de cursos e treinamentos específicos).

Ao permanecer em um contexto cujos equipamentos, que compõem o Data Center, encontram-se parcialmente ou completamente inutilizados, o estabelecimento de serviços essenciais torna-se inviabilizado. Dessa forma, como consequência, além da incapacidade de prover adequadamente serviços fundamentais, vislumbra-se um cenário potencializador de riscos, como de ataques cibernéticos, de perdas de dados sigilosos (tanto por invasão quanto por ausência de backup), de crimes relacionados à violação de direitos autorais e o acesso à sites impróprios (por exemplo, com conteúdo pornográfico ou violento). Tem-se, ainda, como agravante, o fato de a Instituição possuir em seu corpo de ensino, um maior quantitativo de discentes que ainda não atingiu a maioridade.

### **3.2.2 Implantação e Disponibilização Continuada de Recursos de Infraestrutura como Serviço Inerentes ao Data Center**

Posteriormente a adequada execução dos serviços condizentes à manutenção de equipamentos de Tecnologia da Informação do Data Center, é essencial que os serviços pertinentes à implantação e disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço inerentes ao Data Center sejam imediatamente concretizados. A efetivação desses recursos de Infraestrutura como Serviço, por sua vez, também é justificada pelos seguintes aspectos:

- Progressivo aumento no quantitativo de dispositivos de tecnologia da informação (como smartphones, tablets, notebooks e microcomputadores) conectados à rede lógica da Instituição;
- Complexidade na administração da infraestrutura do Data Center;
- Ausência de um adequado controle de conexões e de prevenções de ameaças e incidentes;

- Carência de um sistema próprio de backup, crucial para garantir, minimamente, a integridade e disponibilidade de dados institucionais;
- Incapacidade financeira para a aquisição de softwares (licenças), que possuem alto custo, como as relacionadas às aplicações de virtualização de servidores, essenciais para a execução de inúmeros serviços;
- Obsolescência de equipamentos e softwares, que devido aos seus ciclos de vida, tornaram-se anacrônicos diante das atuais demandas, principalmente, relativas ao processamento e ao armazenamento;
- Data Center com rede de energia elétrica oscilante, não sendo constituído por um Sistema Ininterrupto de Energia UPS (*Uninterruptible Power Supply*) confiável. Situação agravada pela ausência de geradores, não havendo qualquer garantia de autonomia energética.

Por fim, salienta-se que os aspectos mencionados estão diretamente relacionados à operação de infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação e impactam diretamente na disponibilidade de serviços de alta relevância. Pois possibilitam realizar e apoiar processos finalísticos e administrativos da Instituição, contribuindo, assim, para manter em adequado funcionamento as operações e funções relacionadas ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão, bem como à área Administrativa.

## 4 DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

Nesta seção são abordadas a identificação das necessidades de negócio e a identificação das necessidades tecnológicas mais adequadas para atingir as necessidades e/ou os objetivos institucionais.

### 4.1 Identificação das Necessidades de Negócio

De acordo com o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios (GUIA BABOK, 2011), as necessidades de negócio, também são chamadas de requisitos de negócio, e são metas de mais alto nível, objetivos ou necessidades da Instituição. Descrevem as razões pelas quais determinado projeto foi iniciado, os objetivos que o mesmo vai atingir e as métricas que serão utilizadas para mensurar o seu sucesso.

Nesse sentido, a presente subseção objetiva apresentar o alinhamento dos Requisitos de Negócio identificados, com os Objetivos Estratégicos (OE) que constam no PDI, com as necessidades (NC) elencadas no PDTI, bem como com suas respectivas ações (A). Na sequência, são descritas as necessidades de negócios que conduzirão as análises de solução e, ainda, a definição da solução mais adequada aos objetivos institucionais.

#### 4.1.1 Requisito de Negócio: Adoção de uma Estratégia Híbrida de Utilização de Recursos em Nuvem

O Quadro 1 apresenta o alinhamento do requisito de negócio, identificado como necessário, com o Objetivo Estratégico 1 e 3 do PDI, com as Necessidade 7, 8 e 12 expostas no PDTI, seguido de suas relativas ações (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A11, A12 e A13).

Quadro 1 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OB1, OE3, NC7, NC8 e NC12 com suas respectivas ações.

| Requisito de Negócio                              | Objetivos Estratégico (PDI)                              | Necessidades (PDTI)                                         | Ações (PDTI)                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Adoção de uma estratégia híbrida de utilização de | OE1 - Aprimorar o acesso e uso dos recursos tecnológicos | NC12 - Garantia da alta disponibilidade dos serviços de TI. | A11 - Projetar e implementar redundância nos serviços críticos de TI. |
|                                                   |                                                          |                                                             | A12 - Estabelecer critérios de avaliação e                            |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                    |                                                                             |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| recursos em nuvem. | no âmbito do IFFar.                                                         |                                                                                                                              | monitoramento da disponibilidade dos serviços de TI.                                                                                                                                   |
|                    |                                                                             |                                                                                                                              | <b>A13</b> - Manter ou contratar equipamentos, softwares e serviços necessários para garantir a disponibilidade da infraestrutura de TI.                                               |
|                    | <b>OE3</b> - Promover a modernização e a ampliação da infraestrutura de TI. | <b>NC7</b> - Modernização e ampliação da infraestrutura física e lógica de TI para uso didático-pedagógico e administrativo. | <b>A1</b> - Dimensionar/manter os recursos tecnológicos para atender a infraestrutura do IFFar.                                                                                        |
|                    |                                                                             |                                                                                                                              | <b>A2</b> - Verificar e especificar as necessidades de novos equipamentos, softwares e serviços de TI necessários para atualização/expansão da infraestrutura de TI.                   |
|                    |                                                                             | <b>NC8</b> - Reestruturação, ampliação e manutenção da estrutura de Data Center.                                             | <b>A3</b> - Manter os equipamentos, softwares e serviços necessários para atualização/expansão da infraestrutura de TI.                                                                |
|                    |                                                                             |                                                                                                                              | <b>A4</b> - Aquisição de equipamentos redundantes para a infraestrutura.                                                                                                               |
|                    |                                                                             |                                                                                                                              | <b>A5</b> - Adquirir infraestrutura, equipamentos e softwares necessários para manter, ampliar e reestruturar o data center.                                                           |
|                    |                                                                             |                                                                                                                              | <b>A6</b> - Manter ou contratar serviços, equipamentos e softwares para garantir a disponibilidade, desempenho, segurança, tempo de resposta e atualização tecnológica do data center. |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

### Justificativa do Requisito de Negócio: Adoção de Uma Estratégia Híbrida de Utilização de Recursos em Nuvem

De acordo com o estudo do Gartner (2020a), *Magic Quadrant for Public Cloud Infrastructure Professional and Managed Services, Worldwide*, a infraestrutura de nuvem pública como serviço (IaaS) fornece recursos de computação, armazenamento e rede de maneira altamente automatizada e com autoatendimento. Os principais fornecedores de IaaS de nuvem pública, igualmente, oferecem recursos de plataforma como serviço (PaaS), bem como outros serviços de infraestrutura como parte

de uma proposta integrada de IaaS e PaaS. Esses serviços, contudo, não extinguem a necessidade de gerenciamento de operações de TI.

No estudo publicado pelo Gartner (2019a), denominado “*7 Elements for Creating a Pragmatic Enterprise Cloud Strategy*”, é possível constatar que mesmo havendo uma crescente popularidade dos serviços em nuvem, as organizações continuam empenhando-se para projetar, criar e implementar uma estratégia abrangente seguindo um modelo de computação em nuvem. Nesse mesmo sentido, o estudo “*Magic Quadrant for Data Center Outsourcing and Hybrid Infrastructure Managed Services, North America*”, publicado por Gartner (2019b), permite alegar que a função da entidade de TI está passando por um processo de mudança, está buscando focar na transformação dos negócios propriamente dito (essencialmente na transformação digital) e no célere desenvolvimento de produtos inovadores, serviços e processos digitais.

Dessa forma, o referido estudo expõe que a grande maioria das organizações apresenta problemas para passar da experimentação para a inovação sustentada. Um número diminuto de instituições começou a observar e a colher resultados de seus esforços, contudo, igualmente sentiram as dificuldades da existência de uma barreira entre iniciar e escalar os processos digitais. Um segmento deste desafio está vinculado à ausência de uma plataforma digital corporativa para sustentar tanto a transformação digital quanto os novos produtos. Nesse cenário, esse estudo afirma que a migração para um modelo de computação em nuvem ampliou a propensão da realização de terceirizações de serviços relativos à infraestrutura e a operacionais (é relatado que uma média maior do que 45% das cargas de trabalho já foram movidas para a nuvem pública e privada).

Somando a isso, como 70% dos componentes digitais considerados críticos são adquiridos externamente às organizações, estas estão iniciando processos de desagregação de infraestruturas internas e passando a migrar para infraestruturas híbridas. É perceptível, assim, que o modelo de computação em nuvem se tornou um facilitador fundamental para iniciativas que visam recursos digitais. Por fim, é possível observar motivos muito bem delineados para a realização dessa migração, como: maior rapidez no tempo de lançamento, maior capacidade de escalabilidade e de flexibilidade, disponibilidade de segurança avançada e maior possibilidade de prevenção contra perda de dados.

#### 4.1.2 Requisito de Negócio: Contratação de Serviços de Infraestrutura como Serviço (IaaS)

O Quadro 2 apresenta o alinhamento do requisito de negócio, identificado como necessário, com o Objetivo Estratégico 1 e 3 do PDI, com as Necessidade 8, 9, 10 e 12 expostas no PDTI, seguido de suas relativas ações (A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12 e A13).

Quadro 2 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE1, OE3, NC8, NC9, NC10 e NC12 com suas respectivas ações.

| Requisito de Negócio                                           | Objetivos Estratégico (PDI)                                                  | Necessidades (PDTI)                                                             | Ações (PDTI)                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contratação de Serviços de Infraestrutura como Serviço (IaaS). | OE1 - Aprimorar o acesso e uso dos recursos tecnológicos no âmbito do IFFar. | NC10 - Gerenciamento e ampliação da conectividade interna e externa (Internet). | A9 - Garantir a eficiência da conectividade para uso dos sistemas/ferramentas institucionais.                                                                                   |
|                                                                |                                                                              | NC12 - Garantia da alta disponibilidade dos serviços de TI.                     | A10 - Gerenciar e projetar melhorias na conectividade da rede interna.                                                                                                          |
|                                                                |                                                                              |                                                                                 | A11 - Projetar e implementar redundância nos serviços críticos de TI.                                                                                                           |
|                                                                |                                                                              |                                                                                 | A12 - Estabelecer critérios de avaliação e monitoramento da disponibilidade dos serviços de TI.                                                                                 |
|                                                                | OE3 - Promover a modernização e a ampliação da infraestrutura de TI.         | NC8 - Reestruturação, ampliação e manutenção da estrutura de Data Center.       | A13 - Manter ou contratar equipamentos, softwares e serviços necessários para garantir a disponibilidade da infraestrutura de TI.                                               |
|                                                                |                                                                              |                                                                                 | A5 - Adquirir infraestrutura, equipamentos e softwares necessários para manter, ampliar e reestruturar o data center.                                                           |
|                                                                |                                                                              | NC9 - Manutenção do parque de ativos de TI.                                     | A6 - Manter ou contratar serviços, equipamentos e softwares para garantir a disponibilidade, desempenho, segurança, tempo de resposta e atualização tecnológica do data center. |
|                                                                |                                                                              |                                                                                 | A7 - Dimensionar/manter os recursos tecnológicos do parque de TI (ativos e materiais de rede, componentes, energéticos, equipamentos de comunicação, entre outros).             |
|                                                                |                                                                              |                                                                                 | A8 - Atualização dos recursos tecnológicos                                                                                                                                      |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|  |  |  |                                                                            |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | para manter o funcionamento e desenvolvimento dos sistemas institucionais. |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

### **Justificativa do Requisito de Negócio: Contratação de Serviços de Infraestrutura como Serviço (IaaS)**

No âmbito do Governo Federal, um dos objetivos a ser alcançado, por meio da Estratégia de Governo Digital (EGD 2020) exposta no Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020 e, posteriormente, ratificada pela Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 23 de dezembro de 2022, é adotar tecnologia de processos e serviços governamentais seguindo um modelo de computação em nuvem, como elemento da estrutura tecnológica relacionada aos serviços e setores da Administração Pública Federal.

Seguindo esse contexto, as ações de governo condizentes à adoção de modelo de computação em nuvem requerem direcionadores estratégicos para conduzir os processos de compras. Assim, considerando o objetivo previsto na iniciativa nº 16.5 da EDG 2020 (migração de serviços de, pelo menos, trinta órgãos para a nuvem, até 2022) a estratégia geral para adoção do modelo de nuvem nas operações de TI baseia-se em um processo de amadurecimento em etapas.

Somando-se a esse amadurecimento é importante considerar outros aspectos importantes, como serem ofertadas diferentes capacidades de computação em nuvem, com o objetivo de garantir a ampliação do uso de serviços de computação em nuvem pela Instituição. Isto é, além da diversidade de serviços é necessário que eles também sejam escalonáveis, assegurando, assim, uma adequada elasticidade.

#### **4.1.3 Requisito de Negócio: Agregar Valor a Todos os Serviços de Computação em Nuvem Prestados Pelo Provedor de Nuvem**

O Quadro 3 apresenta o alinhamento do requisito de negócio, identificado como necessário, com o Objetivo Estratégico 1 e 3 do PDI, com as Necessidade 8, 9 e 12 expostas no PDTI, seguido de suas relativas ações (A5, A6, A7, A8, A11, A12 e A13).

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

Quadro 3 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE1, OE3, NC8, NC9 e NC12 com suas respectivas ações.

| Requisito de Negócio                                                                       | Objetivos Estratégico (PDI)                                                         | Necessidades (PDTI)                                                              | Ações (PDTI)                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Agregar valor a todos os serviços de computação em nuvem prestados pelo provedor de nuvem. | <b>OE1</b> - Aprimorar o acesso e uso dos recursos tecnológicos no âmbito do IFFar. | <b>NC12</b> - Garantia da alta disponibilidade dos serviços de TI.               | <b>A11</b> - Projetar e implementar redundância nos serviços críticos de TI.                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                            |                                                                                     |                                                                                  | <b>A12</b> - Estabelecer critérios de avaliação e monitoramento da disponibilidade dos serviços de TI.                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                            |                                                                                     |                                                                                  | <b>A13</b> - Manter ou contratar equipamentos, softwares e serviços necessários para garantir a disponibilidade da infraestrutura de TI.                                                                                                                                                                   |
|                                                                                            | <b>OE3</b> - Promover a modernização e a ampliação da infraestrutura de TI.         | <b>NC8</b> - Reestruturação, ampliação e manutenção da estrutura de Data Center. | <b>A5</b> - Adquirir infraestrutura, equipamentos e softwares necessários para manter, ampliar e reestruturar o data center.                                                                                                                                                                               |
|                                                                                            |                                                                                     |                                                                                  | <b>A6</b> - Manter ou contratar serviços, equipamentos e softwares para garantir a disponibilidade, desempenho, segurança, tempo de resposta e atualização tecnológica do Data Center.                                                                                                                     |
|                                                                                            |                                                                                     | <b>NC9</b> - Manutenção do parque de ativos de TI.                               | <b>A7</b> - Dimensionar/manter os recursos tecnológicos do parque de TI (ativos e materiais de rede, componentes, energéticos, equipamentos de comunicação, entre outros).<br><b>A8</b> - Atualização dos recursos tecnológicos para manter o funcionamento e desenvolvimento dos sistemas institucionais. |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

**Justificativa do Requisito de Negócio: Agregar Valor a Todos os Serviços de Computação em Nuvem Prestados Pelo Provedor de Nuvem**

A solução deverá agregar valor e todos e quaisquer serviços de computação em nuvem prestados pelo provedor de nuvem, incluindo a prestação de suporte técnico, a orientação técnica especializada, além dos serviços específicos de gerenciamento total da migração.

De acordo com o estudo realizado pelo Gartner (2019c), denominado “*Why Organizations Choose a Multicloud Strategy*”, a incorporação de uma estratégia relacionada a provedores, de forma geral, está calcada em três direcionadores de decisão:

- a) A necessidade de ampliar a agilidade e de evitar ou minimizar o risco de *lock-in* de um provedor;
- b) A capacidade de aplicações modernas serem capazes de abranger vários provedores de nuvem ou consumir serviços de múltiplas nuvens, usufruindo de vantagens técnicas de diferentes origens;
- c) Necessidade de se padronizar políticas, procedimentos, processos e, ainda, de se compartilhar ferramentas, tais como aquelas que permitem a governança e a otimização de custos.

Para que seja viável agregar valor a todos os serviços de computação em nuvem prestados pelo provedor de nuvem, além de garantir o alcance desses direcionadores, os serviços de computação em nuvem, também, deverão ser prestados de modo integralmente gerenciados.

#### 4.1.4 Requisito de Negócio: Os Recursos Deverão Garantir Alta Disponibilidade e Segurança

O Quadro 4 apresenta o alinhamento do requisito de negócio, identificado como necessário, com os Objetivos Estratégicos 1 e 3 do PDI, com as Necessidade 8, 9, 10 e 12 expostas no PDTI, seguido de suas relativas ações (A5, A6, A7, A8, A9, A11 e A13).

Quadro 4 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE1, OE3, NC8, NC9, NC10 e NC12 com suas respectivas ações.

| Requisito de Negócio                                           | Objetivos Estratégico (PDI)                                                  | Necessidades (PDTI)                                                             | Ações (PDTI)                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os recursos deverão garantir alta disponibilidade e segurança. | OE1 - Aprimorar o acesso e uso dos recursos tecnológicos no âmbito do IFFar. | NC10 - Gerenciamento e ampliação da conectividade interna e externa (Internet). | A9 - Garantir a eficiência da conectividade para uso dos sistemas/ferramentas institucionais. |
|                                                                |                                                                              | NC12 - Garantia da alta disponibilidade dos                                     | A11 - Projetar e implementar redundância nos serviços críticos de TI.                         |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                                                                             |  |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                             |  | serviços de TI.                                                                  | <b>A13</b> - Manter ou contratar equipamentos, softwares e serviços necessários para garantir a disponibilidade da infraestrutura de TI.                                                                                                                                                                   |
| <b>OE3</b> - Promover a modernização e a ampliação da infraestrutura de TI. |  | <b>NC8</b> - Reestruturação, ampliação e manutenção da estrutura de Data Center. | <b>A5</b> - Adquirir infraestrutura, equipamentos e softwares necessários para manter, ampliar e reestruturar o data center.                                                                                                                                                                               |
|                                                                             |  |                                                                                  | <b>A6</b> - Manter ou contratar serviços, equipamentos e softwares para garantir a disponibilidade, desempenho, segurança, tempo de resposta e atualização tecnológica do Data Center.                                                                                                                     |
|                                                                             |  | <b>NC9</b> - Manutenção do parque de ativos de TI.                               | <b>A7</b> - Dimensionar/manter os recursos tecnológicos do parque de TI (ativos e materiais de rede, componentes, energéticos, equipamentos de comunicação, entre outros).<br><b>A8</b> - Atualização dos recursos tecnológicos para manter o funcionamento e desenvolvimento dos sistemas institucionais. |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

### Justificativa do Requisito de Negócio: Os Recursos Deverão Garantir Alta Disponibilidade e Segurança

Mesmo que exista disposição em norma acerca do local cujas informações devem ou não serem hospedadas, em ambientes de computação em nuvem, tais ambientes devem possuir o mesmo rigor em termos de níveis de serviços e qualidade que o ambiente *on-premise*. A utilização de recursos de computação em nuvem, dessa forma, somente fará sentido caso os provedores assegurem aspectos indispensáveis, como alta disponibilidade, segurança e controles que garantam um ambiente, tecnicamente, equivalente ou superior ao ambiente *on-premise*.

Ainda, seguindo a abordagem de critérios técnicos, o modelo de computação em nuvem é baseado estritamente no pagamento pelo consumo/utilização dos recursos. Sendo assim, é essencial que mecanismos específicos que, permitam maior controle e gestão de consumo de recursos contratados sejam adequadamente implementados, objetivando mitigar riscos relacionados ao esgotamento dos mesmos ou, ainda, possibilitar a criação de registros que, por sua vez, permitam o

aperfeiçoamento da elasticidade da contratação. Uma abordagem baseada na otimização de recursos é fundamental para garantir o sucesso do projeto.

Deve-se, igualmente, haver ciência de que a migração para um modelo de computação em nuvem requer mudanças no fluxo de trabalho, na abordagem de dimensionamento, na utilização dos serviços, bem como no modo de planejamento e utilização dos recursos de infraestrutura local, principalmente, ao envolver um projeto que segue um modelo em nuvem híbrido. Nesse sentido, é fundamental que a oferta de recursos de computação em nuvem seja acompanhada de mecanismos que possibilitem o controle e gestão do consumo de recursos, com o intuito de evitar a utilização inapropriada destes.

#### **4.1.5 Requisito de Negócio: A Solução Deverá Prover Serviços de Gerenciamento, Migração e Suporte Prestados por Profissionais Especializados**

O Quadro 5 apresenta o alinhamento do requisito de negócio, identificado como necessário, com o Objetivos Estratégico 3 do PDI, com as Necessidade 8 e 9 expostas no PDTI, seguido de suas relativas ações (A5, A6 e A7).

Quadro 5 – Alinhamento: requisito de negócio identificado, OE3, NC8 e NC9 com suas respectivas ações.

| Requisito de Negócio                                                                                              | Objetivos Estratégico (PDI)                                          | Necessidades (PDTI)                                                       | Ações (PDTI)                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A solução deverá prover serviços de gerenciamento, migração e suporte prestados por profissionais especializados. | OE3 - Promover a modernização e a ampliação da infraestrutura de TI. | NC8 - Reestruturação, ampliação e manutenção da estrutura de Data Center. | A5 - Adquirir infraestrutura, equipamentos e softwares necessários para manter, ampliar e reestruturar o Data Center.                                                           |
|                                                                                                                   |                                                                      |                                                                           | A6 - Manter ou contratar serviços, equipamentos e softwares para garantir a disponibilidade, desempenho, segurança, tempo de resposta e atualização tecnológica do Data Center. |
|                                                                                                                   |                                                                      | NC9 - Manutenção do parque de ativos de TI.                               | A7 - Dimensionar/manter os recursos tecnológicos do parque de TI (ativos e materiais de rede, componentes, energéticos, equipamentos de comunicação, entre outros).             |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

### **Justificativa do Requisito de Negócio: A Solução Deverá Prover Serviços de Gerenciamento, Migração e Suporte Prestados por Profissionais Especializados**

A solução deverá prover serviços de gerenciamento, migração e suporte prestados por profissionais especializados, bem como topologia automatizada e processos eficientes. Nesse sentido, segundo o estudo apresentado pelo Gartner (2020b), denominado “*4 Trends Impacting Cloud Adoption in 2020*”, as habilidades insuficientes em IaaS na nuvem atrasarão as migrações. Isto ocorrerá, de acordo com mesmo estudo, devido a criação de um mercado em que os provedores de serviços não podem treinar e certificar pessoas com rapidez suficiente para satisfazer a necessidade de profissionais de nuvem qualificados.

Nesse contexto, torna-se necessário contratar serviços de computação em nuvem utilizando mecanismos que, necessariamente, assegurem uma transição rápida e segura para a nuvem daquelas cargas de trabalho que sejam adequadas ao próprio ambiente em nuvem.

#### **4.2 Identificação das Necessidades de Tecnológicas**

Necessidades tecnológicas, igualmente denominadas de requisitos da solução de tecnologia, expõem as características de uma solução que atende aos requisitos de negócio. São frequentemente segmentados em subcategorias (GUIA BABOK, 2011):

- a) Requisitos funcionais: aqueles que descrevem capacidades que a solução deverá ser capaz de executar em termos de comportamentos e operações, ou seja, ações ou respostas específicas de aplicativos ou componentes de tecnologia da informação;
- b) Requisitos não funcionais: aqueles que capturam condições que não se relacionam diretamente ao comportamento ou funcionalidade da solução, contudo, descrevem condições ambientais sob as quais a solução deve permanecer efetiva, ou qualidades que os sistemas precisam possuir. Também são conhecidos como requisitos de qualidade ou suplementares. Podem incluir requisitos relacionados à capacidade, velocidade, segurança, disponibilidade, arquitetura da informação e apresentação da interface com o usuário;
- c) Requisitos de transição: aqueles que descrevem capacidades que a solução deve possuir com o objetivo de facilitar a transição do estado atual da organização para um estado futuro desejado, mas que não serão necessárias uma vez concluída a transição. São diferenciados dos outros tipos de requisitos por quê são inevitavelmente temporários por

natureza e porque não podem ser desenvolvidos até que ambas as soluções, a nova e a existente, sejam definidas.

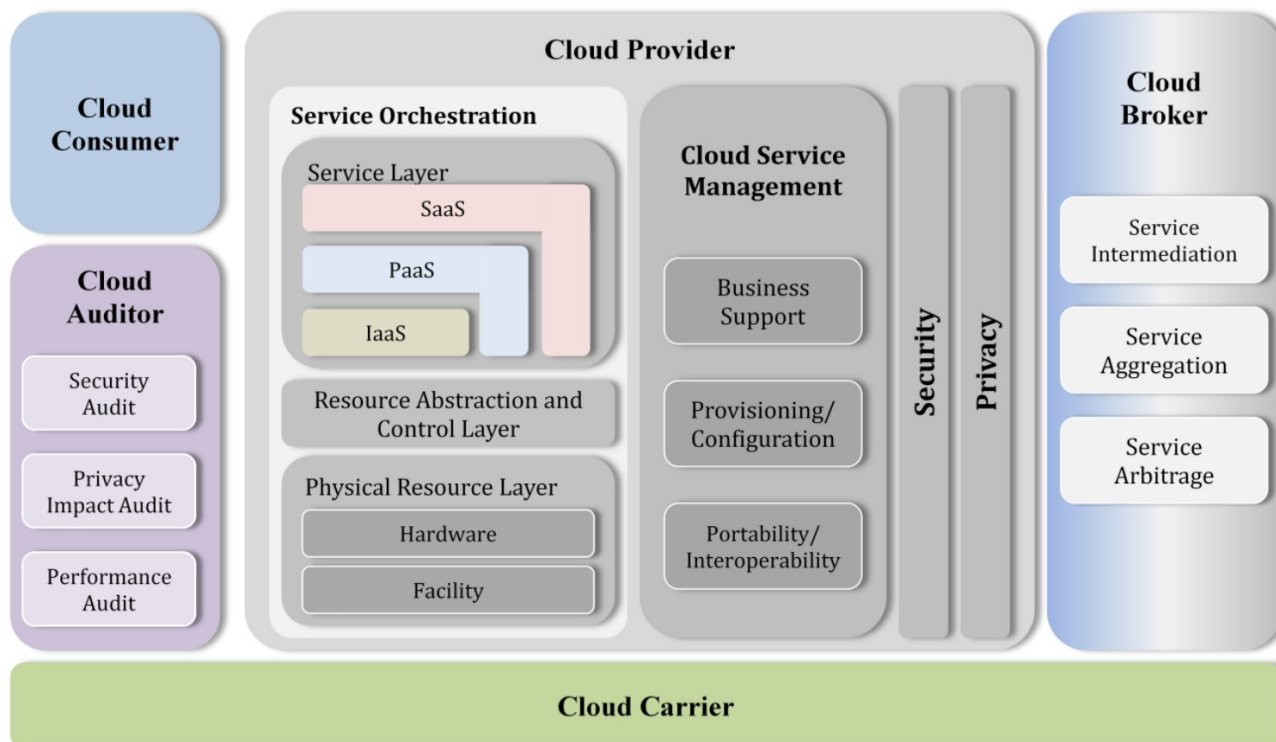
Nesse contexto, esta subseção descreve os requisitos tecnológicos agrupados por dimensão técnica, acompanhados dos respectivos estudos e fundamentos técnicos.

#### 4.2.1 Modelo de Prestação do Serviço em Nuvem

O modelo de prestação de serviços em nuvem adotado neste projeto, fundamenta-se, com reduzidas distinções, no modelo arquitetural de referência proposto pelo *National Institute of Standards and Technology* (NIST) e citado na ISO 17.799:2005, hoje atualizada para ISSO/IEC 27002 (refere-se, basicamente, ao conjunto de práticas orientadas para a gestão da segurança da informação), conforme exposto na Figura 1.

Esta figura apresenta uma visão geral da arquitetura de referência de computação em nuvem do NIST, que identifica os principais atores, suas atividades e funções na computação em nuvem. O diagrama descreve uma arquitetura genérica de alto nível e visa facilitar o entendimento dos requisitos, usos, características e padrões da computação em nuvem.

Figura 1 - Arquitetura de referência conceitual para computação em nuvem.



Fonte: NIST (2011).

Conforme exposto na Figura 1, a arquitetura de referência de computação em nuvem do NIST define cinco atores principais: consumidor de nuvem, provedor de nuvem, auditor da nuvem e corretor da nuvem e portador da nuvem. Cada ator é uma entidade (uma pessoa ou uma organização) que participa de uma transação ou processo e/ou executa tarefas na computação em nuvem. O Quadro 6 lista, resumidamente, os atores definidos na arquitetura de referência de computação em nuvem do NIST.

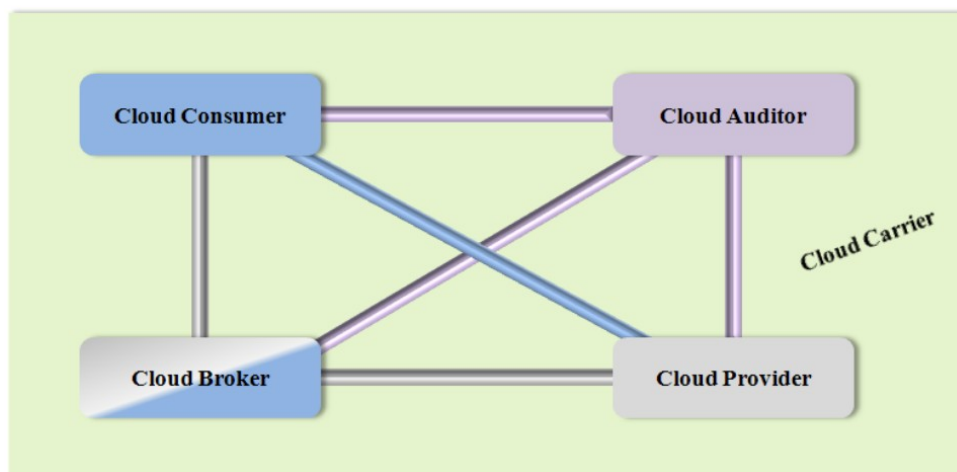
Quadro 6 – Atores na Computação em Nuvem.

| Ator                                                  | Definição                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Cloud Consumer</i> (Consumidor de nuvem)           | A pessoa ou organização que mantém o relacionamento de negócios com o provedor e usa seus serviços.                                                                                                                                      |
| <i>Cloud Provider</i> (Provedor de serviços de nuvem) | A pessoa, organização ou entidade responsável por fornecer e manter os serviços de computação em nuvem.                                                                                                                                  |
| <i>Cloud Auditor</i> (Auditor da nuvem)               | Conduz avaliação independente dos serviços de nuvem, performance e segurança.                                                                                                                                                            |
| <i>Cloud Broker</i> (Corretor de nuvem)               | Entidade que gerencia o uso, performance e entrega dos serviços de nuvem e negocia relacionamento entre o provedor e os consumidores.                                                                                                    |
| <i>Cloud Carrier</i> (Operador de nuvem)              | Um intermediário que fornece conectividade e transporte dos serviços do provedor para o consumidor de nuvem. As operadoras de nuvem fornecem acesso aos consumidores por meio de rede, telecomunicações e outros dispositivos de acesso. |

Fonte: NIST (2011).

A Figura 2 ilustra as interações entre os atores. Um consumidor de nuvem pode solicitar serviços de nuvem de um provedor de nuvem diretamente ou por meio de um corretor de nuvem. Um auditor de nuvem realiza auditorias independentes e pode entrar em contato com os outros atores para coletar as informações necessárias.

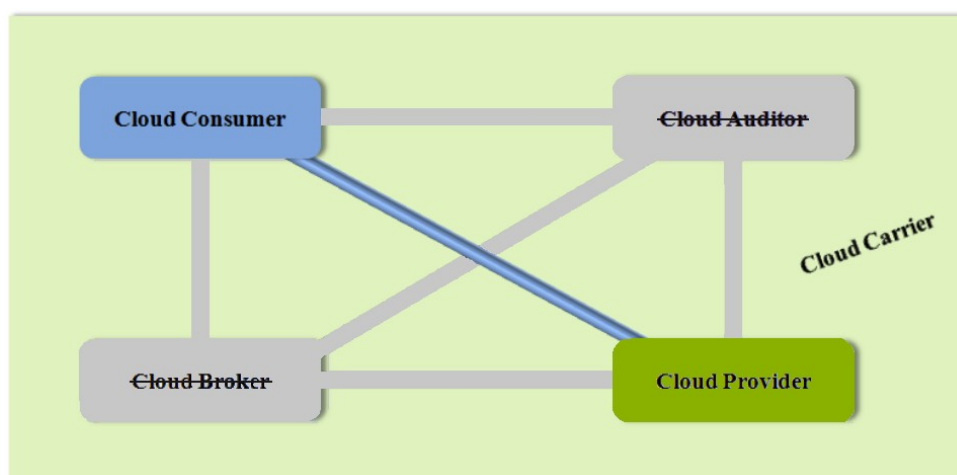
Figura 2 - Interações entre os autores na computação em nuvem.



Fonte: NIST (2011).

De acordo com NIST (2011), as interações entre os autores na computação em nuvem podem ocorrer de formas variadas, incluindo, alterações também no número de atores. Permitindo, assim, a construção de diferentes cenários, como: um consumidor de nuvem interagindo com um corretor de nuvem e este realizando interações com dois provedores de serviços de nuvem distintos; um consumidor de nuvem interagindo com um provedor de serviços de nuvem e um auditor de nuvem simultaneamente ou; um consumidor de nuvem interagindo com um operador de nuvem e com um provedor de serviços de nuvem (Figura 3).

Figura 3 - Interações entre os autores consumidor, provedor de serviços e operador de nuvem.



Fonte: NIST (2011).

O modelo sugerido para este projeto, é fundamento na interação entre os atores: consumidor de nuvem, operador de nuvem e provedor de serviços de nuvem, como ilustrado na Figura 3. A adoção do modelo deve-se, principalmente, pelos seguintes motivos:

- a) a infraestrutura do Data Center do Campus possui um conjunto de serviços básicos (com demandas consideradas básicas), não necessitando de serviços avançados;
- b) o quantitativo de alunos e servidores do Campus não é considerado elevado, quando comparado a outros campi maiores ou Universidades, nesse sentido, a demanda por recursos de computação em nuvem, pressupõe-se não ser excessiva. Assim, não haveria a obrigatoriedade da inclusão de atores com auditor e corretor de nuvem;
- c) por ser uma contratação emergencial, um modelo simplificado, com menos atores, presume-se ser mais realístico com as necessidades do Campus.

Na próxima seção é realizada a identificação das necessidades não tecnológicas ou negociais, que devem ser consideradas para os objetivos pretendidos com a contratação da solução sejam atingidos.

### 4.3 Identificação das Necessidades Não Tecnológicas ou Negociais

As necessidades não tecnológicas ou negociais referem-se às capacidades e às características que a solução deve possuir para cumprir com seu propósito e, conseqüentemente, atender adequadamente à demanda. Buscou-se, assim, definir as principais necessidades não tecnológicas, priorizando a eficácia e a efetividade da solução ideal, ao contrário de privilegiar propriamente sua eficiência, abstraindo, assim, as formas de atendimento dessas necessidades, a capacidade dos recursos de TIC disponíveis e demais questões técnicas.

No Quadro 7 são apresentadas as principais necessidades não tecnológicas que a solução de apresentar para que atinja sua finalidade.

Quadro 7 – Principais necessidades não tecnológicas ou negociáveis que a solução deve possuir.

| Funcionalidades, Elementos e Entregas. | Necessidade Não Tecnológica ou Negocial                                                            | Aspectos ou Necessidades                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Agilidade                              | Maior agilidade relacionada à migração de dados e ao atendimento de chamados e ordens de serviços. | Reduzir o tempo de migração de dados.                                   |
|                                        |                                                                                                    | Minimizar o período de atendimento dos chamados ou ordens de serviços). |
| Conectividade                          | Grande disponibilidade de recursos                                                                 | Disponibilizar recursos de conectividade                                |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                 |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | relacionados à conectividade.                                       | adequados, visando evitar dificuldade e/ou impedimentos ao acesso dos recursos contratados.                                                                                                                                                                                                                      |
| Desempenho      | Otimização do desempenho dos serviços contratados.                  | Otimizar o desempenho de todos os serviços contratados, evitando ociosidade ou alocação de recursos inapropriados.                                                                                                                                                                                               |
| Disponibilidade | Alta disponibilidade dos serviços.                                  | Garantir alta disponibilidade de todos os serviços, impedindo que serviços estejam inacessíveis, mesmo que por um período ínfimo.                                                                                                                                                                                |
| Elasticidade    | Rápida elasticidade de recursos.                                    | Assegurar que os recursos contratados possuam grande e rápida capacidade de elasticidade, permitindo, dessa forma, que adequações a diferentes cenários sejam realizadas.                                                                                                                                        |
| Segurança       | Alta segurança das informações em nuvem.                            | Garantir a segurança de todas as informações da Instituição armazenadas em nuvem, considerando todos os aspectos, como: autenticidade, integridade, conformidade, confidencialidade, legalidade, privacidade e redundância.                                                                                      |
|                 | Alta segurança das informações em processo de transmissão.          | Garantir a segurança de todas as informações em processo de transmissão entre a Instituição e a nuvem (e vice-versa).                                                                                                                                                                                            |
| Suporte         | Grande flexibilidade, eficácia e eficiência relacionado ao suporte. | Otimizar a o suporte ao usuário, considerando flexibilidade de horários no atendimento, bem como a eficácia e eficiência no acompanhamento dos chamados (ordens de serviço).                                                                                                                                     |
| Usabilidade     | Utilização de sistemas que possuam interfaces amigáveis.            | Implementar sistemas de gerenciamento de recursos em nuvem que possuam interfaces gráficas mais humanizadas (amigáveis), com as quais o usuário possa interagir com naturalidade, de forma mais intuitiva. Evitando, assim, interfaces complexas ou, ainda, que utilizam, por exemplo, <i>prompt</i> de comando. |

Fonte: próprio autor.

Na próxima seção são apresentados outros requisitos que devem ser considerados para os objetivos pretendidos com a contratação da solução sejam atingidos.

#### **4.4 Demais Requisitos Necessários e Suficientes à Escolha da Solução**

Após a exposição dos requisitos de negócio, bem como dos requisitos tecnológicos, esta subseção destaca aqueles requisitos que devem ser considerados ao decorrer do planejamento da contratação, objetivando, assim, assegurar o alcance dos objetivos pretendidos com a aquisição da solução.

##### **4.4.1 Recursos de Segurança da Informação**

Considerando os riscos de segurança intrínsecos ao armazenamento de informações, torna-se essencial que o provedor de nuvem adote rígidos padrões de segurança da informação.

###### **4.4.1.1 Padrões de Segurança da Informação**

Dentre as normativas e relatórios relacionados direta ou indiretamente à segurança, considera-se os presentes no Quadro 8.

Quadro 8 – Recursos de segurança da informação essenciais para a implantação da solução.

| <b>Norma</b>   | <b>Abrangência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Justificativa</b>                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 27001:2013 | Especifica os requisitos para estabelecer, implementar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão da segurança de informação dentro do contexto da organização. Esta norma também inclui requisitos para a avaliação e tratamento de riscos de segurança da informação voltados às necessidades da organização. | A observação dessa normativa é necessária para garantir a segurança da informação associada aos requisitos de documentação, divisões de responsabilidade, disponibilidade, controle de acesso, segurança, auditoria e medidas corretivas e preventivas. |
| ISO 9001:2015  | Promove a adoção da abordagem de processo no desenvolvimento, implementação e melhoria da eficácia de um sistema de gestão da qualidade.                                                                                                                                                                                   | A observação dessa normativa busca garantir o gerenciamento de riscos, buscando agir preventivamente sobre incertezas. Uma vez que a segurança da informação está relacionada ao controle de riscos, esta norma possibilita                             |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | processos que visam identificar, analisar e planejar ações a fim de evitar situações indesejadas ou potencializar oportunidades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ISO 22301            | Especifica os requisitos para planejar, estabelecer, implementar, operar, monitorar, revisar, manter e melhorar continuamente um sistema de gestão documentado que tem como objetivo proteger, reduzir a probabilidade de ocorrência, responder, e se recuperar de incidentes disruptivos, quando eles acontecerem. | A observação dessa normativa permite que a gestão de continuidade de negócios minimize a probabilidade de incidentes disruptivos e, caso, algum incidente ocorra, a organização estará pronta para responder de forma apropriada, reduzindo drasticamente o dano em potencial de tal incidente.                                                                                                                                                  |
| SOC 2 <i>Type II</i> | Auditoria de Controle de Organização de Serviços (SOC) sobre como um provedor de serviços baseado em nuvem lida com informações confidenciais. Abrange tanto a adequação dos controles de uma empresa quanto sua eficácia operacional.                                                                              | A observação desse relatório garante às entidades usuárias que a contratada (e não somente): possui os controles de segurança de dados necessários para proteger os dados do cliente contra acesso não autorizado; pode detectar anomalias e incidentes de segurança em todo o ecossistema e; além de prevenir situações de risco, pode rapidamente reparar danos e restaurar a funcionalidade em caso de violação de dados ou falha do sistema. |

Fonte: NIST (2011).

De forma complementar, outras normativas e documentos relacionados à segurança da informação, também podem ser utilizados, como:

- a) ABNT NBR ISO/IEC 17788:2015: esta recomendação/norma fornece uma visão geral de computação em nuvem, juntamente com um conjunto de termos e definições. É uma fundação de terminologia para normas de computação em nuvem;
- b) ABNT NBR ISO/IEC 22303:2013: fornece orientações e recomendações para a aplicação dos requisitos do sistema de gestão de continuidade de negócios (SGCN) fornecidos na NBRISO22301. As orientações e recomendações são baseadas em boas práticas internacionais;

- c) Instrução Normativa GSI/PR nº 1, de 13 de junho de 2008: aprova orientações para Gestão de Segurança da Informação e Comunicações que deverão ser implementadas pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, direta e indireta;
- d) ISO 27018:2014: primeiro código de conduta internacional associado à proteção na nuvem. Refere-se a um dos elementos mais importantes da privacidade na nuvem: a proteção de informações de identificação pessoal (PII);
- e) ISO 27701:2019: orienta empresas a implementar, operar, monitorar, revisar e gerir um Sistema de Gestão de Segurança da Informação;
- f) Norma Complementar n. 14/IN01/DSIC/SCS/GSIPR: estabelece os princípios, diretrizes e responsabilidades relacionados à segurança da informação para o tratamento da informação em ambiente de computação na nuvem.

Compreende-se como **indispensável** que o provedor de nuvem seja certificado nas normas presentes no Quadro 7 e, igualmente, seja devidamente comprovado seu relatório SOC 2 *Type II* (Quadro 7), objetivando (quando aplicável), dessa forma, resguardar a Administração quanto aos princípios basilares de Segurança da Informação: disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações a serem hospedadas em infraestruturas de nuvem pública.

Considerando a existência de uma gama de riscos de segurança, inerente ao armazenamento de informações em ambientes externos à Instituição, torna-se necessário que o provedor de nuvem assuma rígidos padrões de segurança. Conforme legislação em vigor e termo de compromisso assinado, a contratada responderá caso ocorra divulgação ou utilização de informações sigilosas, as quais tenha obtido acesso em virtude do contrato. Em hipótese alguma poderá ser divulgados dados do IFFar Campus São Borja, que o provedor tenha acesso por motivo contratual.

Por fim, a contratada deverá adotar todas as medidas necessárias para assegurar a disponibilidade, integridade, confidencialidade e autenticidade das informações a serem tratadas na nuvem. E, igualmente, deverá implementar medidas para garantir a proteção dos dados, antecipando ameaças à privacidade, à segurança e à integridade, prevenindo acesso não autorizado às informações.

#### **4.4.1.2 Jurisdição dos Dados**

A Norma Complementar n. 14/IN01/DSIC/SCS/GSIPR publicada pelo Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República, autoridade para assuntos de segurança da

informação para o Executivo Federal e o anexo à Portaria nº 20, de 14 de junho de 2016 da SGD (STI à época de sua publicação), que aborda o assunto de computação em nuvem, determinam que os dados e informações de órgãos 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.

#### 4.4.2 Requisitos de Capacitação

O objetivo da capacitação é a formação dos servidores, lotados na Coordenação de Tecnologia da Informação do Campus São Borja, com as competências necessárias para atender às necessidades inerentes à solução contratada, com a finalidade de garantir o alcance dos resultados e metas estabelecidas no planejamento estratégico. A capacitação, dessa forma, é instrumentalizada por meio de treinamentos pontuais, com ações educacionais singulares, em geral de curta duração, em turmas fechadas, conforme consta na Quadro 9.

Quadro 9 – Aspectos mínimos necessários relativos à instrumentalização da capacitação.

| Nº | Tópicos                                                                                                                                                       | Carga Horária | Metodologia       | Materiais Didáticos               | Nº Participantes |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| 1  | Visão geral dos mecanismos de gestão de acessos e identidades para acesso a recursos e serviços da Nuvem Pública; Conceitos da Plataforma de Gestão de Nuvem. | 4h            | Teórico           | Apostilas digitais e vídeo aulas. | 5                |
| 2  | Configuração e utilização da Plataforma de Gestão de Nuvem.                                                                                                   | 5h            | Teórico e Prático | Apostilas digitais e vídeo aulas. | 5                |
| 3  | Gerenciamento do crescimento da infraestrutura e do                                                                                                           | 6h            | Teórico e Prático | Apostilas digitais e vídeo aulas. | 5                |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |                                        |    |                   |                                   |   |
|---|----------------------------------------|----|-------------------|-----------------------------------|---|
|   | armazenamento em um ambiente de nuvem. |    |                   |                                   |   |
| 4 | Gerenciamento de storage e backup.     | 5h | Teórico e Prático | Apostilas digitais e vídeo aulas. | 5 |

Fonte: próprio autor.

Buscando um maior detalhamento em relação aos critérios relacionados ao processo de capacitação, na sequência são expostos aspectos que devem ser cumpridos:

- a) A capacitação será destinada aos servidores lotados na Coordenação de Tecnologia da Informação do IFFar Campus São Borja, visando capacitá-los no gerenciamento e no uso dos serviços disponíveis na plataforma de serviços da contratada, conforme requisitos estabelecidos neste documento;
- b) O treinamento deverá ser ministrado, preferencialmente, no formato digital (online) e poderá ser acessado pelas pessoas designadas pela Coordenação de Tecnologia da Informação do IFFar Campus São Borja;
- c) Os eventos de treinamento devem ser solicitados com no mínimo vinte dias úteis de antecedência, salvo entendimento diverso entre as partes e deverão ficar disponíveis durante todo o período do contrato;
- d) O conteúdo programático deverá contemplar uma carga horária mínima de 20 horas abrangendo ao menos os tópicos contidos no Quadro 9, podendo exceder a esta quantidade a depender da quantidade proposta pela contratada, desde que em comum acordo entre as partes;
- e) A capacitação não poderá ser meramente expositiva, deve seguir minimamente a metodologia adotada no Quadro 9. Deve, dessa forma, contemplar o uso prático da solução, bem como o desenvolvimento de estudos de caso no ambiente da contratada, próprio para a simulação;
- f) Ao final da capacitação, os capacitados devem estar aptos a compreender os aspectos técnicos conceituais de cada produto de computação em nuvem, bem como aplicá-los às necessidades da organização;
- g) A emissão de certificados de conclusão é obrigatória, contendo, minimamente, informações como dados completos da certificadora, tópicos abordados na capacitação,

identificação do treinando, carga horária total, o período de realização, data da emissão, nome e CPF do concluinte;

- h) A capacitação fornecida pela contratada deve ser realizada em língua portuguesa;
- i) O material didático deve ser fornecido em formato digital para todos os participantes com o conteúdo abordado pelo treinamento em língua portuguesa ou, opcionalmente, em língua inglesa, desde que justificado e aceito pela contratante.

Por fim, o instrutor (ou instrutores) responsável pela execução do treinamento deverá possuir a experiência e credenciais mínimas exigidas no perfil instrutor de nuvem, conforme descrito nesta seção.

#### **4.4.3 Requisitos Legais**

O presente processo de contratação deve estar aderente à Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, ao Decreto-Lei nº 200/1967, à Lei 8.666/93 (Lei de Licitações), à Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2001 (Lei do Pregão), ao Decreto 10.024, de 20 de setembro de 2019 (Pregão Eletrônico), ao Decreto 7.892/2013 (Registro de Preços), à IN Nº 01/2019 SGD/ME (Contratação de Soluções de TIC), à NC14/IN01/DSCI/GSI, de 09/03/2018, à Lei nº 14.133/2021, à Instrução Normativa SGD/ME nº 94, de 2022, à Instrução Normativa SEGES/ME nº 65, de 7 de julho de 2021, à Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD) e a outras legislações aplicáveis.

#### **4.4.4 Requisitos de Manutenção e Suporte Técnico**

A contratada deverá disponibilizar serviços de manutenção, incluindo ações on-site, envolvendo os modelos:

- a) Preventiva: visando evitar a ocorrência de defeitos;
- b) Corretiva: visando corrigir defeitos observados;
- c) Evolutiva (perfectiva): visando melhorias requeridas pelo usuário;
- d) Adaptativa: perfectiva adaptar a solução às mudanças na legislação, no contexto organizacional ou qualquer mudança de ambiente no qual a solução está executando.

A contratada deverá disponibilizar suporte técnico em nível corporativo possuindo, no mínimo, as seguintes características:

- a) Manter central de atendimento para abertura de chamados no regime 24x7 para atendimento dos chamados de suporte técnico;
- b) Oferecer uma central que deverá ser acionada, preferencialmente, por meio de ligação gratuita ou ligação local na cidade da contratante, podendo a contratada disponibilizar abertura de chamados via Internet;
- c) Realizar atendimento em língua portuguesa;
- d) Disponibilizar de orientações para provisionar seus recursos, seguindo as práticas recomendadas do próprio provedor, objetivando aumentar o desempenho, a tolerância a falhas, bem como melhorar a segurança;
- e) Oferecer suporte a ambientes de produção;
- f) Possibilitar orientações relacionadas à arquitetura, projeto, design, operação e resolução de problemas.

A contratada deverá prestar esclarecimentos técnicos sobre a execução dos serviços sempre que solicitados pela contratante, no prazo de 2 horas em horário comercial.

#### **4.4.5 Requisitos Temporais**

Os serviços devem ser prestados no prazo máximo de 5 dias corridos, a contar do recebimento da abertura da Ordem de Serviço (OS), emitida pela Contratante, podendo ser prorrogada, excepcionalmente, por até igual período, desde que justificado previamente pelo Contratado e autorizado pela Contratante.

Todos os prazos citados, quando não expresso de forma contrária, serão considerados em dias corridos. Ressaltando que serão contados os dias a partir da hora em que ocorrer o incidente até a mesma hora do último dia conforme os prazos.

Os prazos definidos neste documento deverão ser estritamente observados sob pena da aplicação de sanções conforme previstas no mesmo documento.

#### **4.4.6 Requisitos Sociais, Ambientais e Culturais**

Não se aplica.

#### 4.4.7 Requisitos da Arquitetura Tecnológica

Pelos serviços contratados comporem um modelo híbrido, é necessário que os estes sejam projetados e executados observando a infraestrutura do Data Center da Contratante. Para tanto, de forma não exaustiva, deve-se considerar os seguintes aspectos:

- a) Garantir compatibilidade e interoperabilidade com storage EqualLogic PS6110, servidor PowerEdge R710 e switch PowerConnect 8032;
- b) Assegurar que a comunicação com o provedor dos serviços em nuvem ocorra de forma adequada e, caso, o link de acesso à Internet da Contratante seja insuficiente, a Contratada forneça recursos para que esta comunicação aconteça sem prejuízos;
- c) Garantir que a solução seja implantada seguindo a política de segurança da informação da Contratante, bem como de leis, decretos e instruções normativas que tratam sobre segurança da informação.

A solução deve atender as especificações mínimas previstas neste termo quanto às funcionalidades, integrações e compatibilidades com o ambiente físico e virtualizado da Contratante.

Caso a adoção de tecnologia ou arquitetura diversa, que venha trazer qualquer tipo de prejuízo, como os relacionados à compatibilidade, à interoperabilidade, à comunicação externa ou, ainda, à segurança, deverá ser autorizada previamente pela Contratante. Caso não seja autorizada, é vedado à Contratada adotar arquitetura, componentes ou tecnologias diferentes daquelas definidas pela Contratante.

#### 4.4.8 Requisitos de Projeto e de Implementação

Requisitos de projeto e de implementação, que estabelecem o processo de desenvolvimento de software, os padrões de projeto de rede, técnicas, métodos, forma de gestão, de documentação, dentre outros, **não se aplica** para o objeto da presente contratação.

#### 4.4.9 Requisitos de Implantação

Os serviços deverão observar integralmente os requisitos de implantação, instalação e fornecimento descritos a seguir (de forma não exaustiva):

- a) Implantar a solução em um ambiente de produção;

- b) Realizar o backup das informações contidas nos servidores;
- c) Migrar os dados considerados essenciais, como informações de usuários;
- d) Manter os perfis de usuários que utilizam a rede lógica da Contratante;
- e) Preservar a lógica de criação de subredes, com suas respectivas faixas de IPs;
- f) Priorizar a ativação de serviços de acordo com a equipe técnica da Contratante.

De modo complementar, requisitos de implantação, instalação e fornecimento encontram-se descritos em outras seções deste documento e seus apêndices.

#### **4.4.10 Requisitos de Garantia e Manutenção**

Os seguintes requisitos relacionados à garantia e à manutenção devem ser considerados:

- a) A Contratada deverá prestar suporte técnico durante todo o período contratual;
- b) A Contratada deverá reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, inoperabilidade, fragilidade relativa à segurança e redução de desempenho nos recursos e serviços de computação;
- c) A abertura de chamados deverá ser disponibilizada pela Contratada por meio de um sistema Web de protocolo de transferência de hipertexto seguro, com cadastro e autenticação exclusivo para a Contratante, com objetivo de realizar processos de abertura de chamados através de “ticket”;
- d) No portal Web, deverá ser permitido acompanhar o status dos “tickets” sendo estes classificados por data, hora, responsável pela abertura e status do chamado. O portal deverá estar disponível no regime 24x7;
- e) A Contratada deverá possuir em seu quadro de colaboradores, profissionais capacitados em prestar suporte para serviços continuados, compatível com a solução e realizar o monitoramento da infraestrutura contratada. O intuito é solucionar possíveis problemas e/ou apoiar a equipe técnica da Contratante.
- f) O atendimento deverá ser prestado no regime 8x5 remotamente e quando for o caso “on site” em até 8 (oito) horas após a abertura do chamado.

#### 4.4.11 Requisitos de Experiência Profissional

Os serviços de implantação, assistência técnica, suporte e garantia deverão ser prestados por técnicos devidamente capacitados nos serviços em questão, bem como com todos os recursos tecnológicos (equipamentos e softwares) necessários para a prestação dos serviços.

#### 4.4.12 Requisitos de Formação da Equipe

Os serviços deverão ser prestados por técnicos devidamente capacitados, de acordo com os critérios estabelecidos no Quadro 10:

Quadro 10 – Perfis técnicos que constituirão a equipe de execução dos serviços.

| <b>Analista de Redes e de Comunicação de Dados Sênior (ou Perfil Semelhante)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsável por realizar a intercomunicação de redes locais e de longa distância, com ou sem fio, assegurando a operação, desempenho e qualidade dos serviços de rede e comunicação de dados, bem como no aprimoramento e funcionamento adequados dos ativos de redes. Da mesma forma, responsável por realizar serviços de execução, aprimoramento e manutenção dos projetos de redes, incluindo atividades relacionadas à implantação e configuração de equipamentos e softwares que compõem Data Centers, além da otimização de recursos de interconexão de dados <i>on-premise</i> e em nuvem pública. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Formação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Modo de Comprovação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Curso superior completo na área de Tecnologia da Informação, ou qualquer formação de nível superior com pós-graduação na área de Tecnologia da Informação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Diploma, devidamente registrado, de conclusão de curso de graduação na área de Tecnologia da Informação ou, nível superior em qualquer área, com pós-graduação na área de Tecnologia da Informação em nível de especialização ou mestrado ou doutorado, fornecido por instituição de ensino superior reconhecido pelo Ministério da Educação – MEC. |
| <b>Experiência/Qualificação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Modo de Comprovação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Experiência mínima de 05 (dois) anos em trabalhos relacionados à implantação de projetos de rede e comunicação de dados em soluções <i>on-premise</i> e nuvem pública. Experiência em soluções Dell (como DellEMC) incluindo, implementação, suporte "on site" e configuração de ambientes físicos, virtuais e demais soluções na área de TI.                                                                                                                                                                                                                                                              | Registro em Carteira de Trabalho ou contrato(s) executado(s) pelo funcionário ou, ainda, fornecimento de documentação para que se comprove a participação do funcionário na execução das atividades durante determinado período, como atestado emitido pela Contratada, garantido tais experiências ou qualificações.                               |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

**Administrador em Segurança da Informação (ou Perfil Semelhante)**

Responsável por assegurar a prestação de serviços de segurança da informação, incluindo o monitoramento e tratamento de incidentes, ações preventivas, implantação e monitoramento de controles de segurança, realização dos diferentes testes e inspeções de segurança. Realiza, igualmente, serviços de controle de segurança preventivo e reativo relacionados aos diferentes ativos da infraestrutura, incluindo a implementação das ações técnicas previstas na política de segurança, envolvendo recursos de interconexão de dados *on-premise* e nuvem pública.

| <b>Formação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Modo de Comprovação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curso superior completo na área de Tecnologia da Informação, ou qualquer formação de nível superior com pós-graduação na área de Tecnologia da Informação.                                                                                                                                        | Diploma, devidamente registrado, de conclusão de curso de graduação na área de Tecnologia da Informação ou, nível superior em qualquer área, com pós-graduação na área de Tecnologia da Informação em nível de especialização ou mestrado ou doutorado, fornecido por instituição de ensino superior reconhecido pelo Ministério da Educação – MEC. |
| <b>Experiência/Qualificação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Modo de Comprovação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Experiência mínima de 05 (dois) anos em trabalhos relacionados à implantação de projetos de rede e comunicação de dados em soluções <i>on-premise</i> e nuvem pública. Experiência, igualmente, mínima de 05 (dois) anos em implementação, gerenciamento e suporte de Firewalls (como Sonicwall). | Registro em Carteira de Trabalho ou contrato(s) executado(s) pelo funcionário ou, ainda, fornecimento de documentação para que se comprove a participação do funcionário na execução das atividades durante determinado período, como atestado emitido pela Contratada, garantido tais experiências ou qualificações.                               |

**Técnico em Manutenção de Equipamentos de Informática Sênior (ou Perfil Semelhante)**

Responsável por realizar a manutenção dos equipamentos (como storage, servidores e switches) que compõem o Data Center da Contratante.

| <b>Formação</b>                                                                                                                                                       | <b>Modo de Comprovação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curso técnico ou superior completo na área de Tecnologia da Informação, ou qualquer formação de nível superior com pós-graduação na área de Tecnologia da Informação. | Diploma, devidamente registrado, de conclusão de curso técnico ou de graduação na área de Tecnologia da Informação ou, nível superior em qualquer área, com pós-graduação na área de Tecnologia da Informação em nível de especialização ou mestrado ou doutorado, fornecido por instituição de ensino superior reconhecido pelo Ministério da Educação – MEC. |
| <b>Experiência/Qualificação</b>                                                                                                                                       | <b>Modo de Comprovação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Experiência mínima de 3 anos em trabalhos com soluções Dell relacionadas a Data Center,                                                                               | Registro em Carteira de Trabalho ou contrato(s) executado(s) pelo funcionário ou, ainda, fornecimento de documentação para                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| tais como: instalação, configuração e manutenção de servidores, storages e switches. | e que se comprove a participação do funcionário na execução das atividades durante determinado período, como atestado emitido pela Contratada, garantido tais experiências ou qualificações. |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

O Quadro 10 apresenta os perfis técnicos que devem, minimamente, constituir a equipe de implementação e suporte da solução, permanecendo, assim, a critério da Contratada acrescentar profissionais, caso julgue necessário.

#### 4.4.13 Requisitos de Metodologia de Trabalho

Os seguintes requisitos de metodologia de trabalho devem ser observados:

- a) A execução dos serviços está condicionada ao recebimento de Ordem de Serviço (OS) pela Contratada emitida pela Contratante (via portal Web);
- b) A OS indicará o serviço (e demais informações consideradas essenciais) que deverá ser prestado;
- c) A execução do serviço deverá ser acompanhada pelo representante informado pela Contratada, que dará ciência de eventuais acontecimentos à Contratante.

#### 4.4.14 Requisitos de Segurança da Informação e Privacidade

De forma complementar à seção “Recursos de Segurança da Informação”, alguns aspectos relacionados aos requisitos de segurança da informação e privacidade devem ser considerados:

- a) Implementação e manutenção de controles criptográficos, como no tráfego da informação (entre ambiente *on-premise* e nuvem pública);
- b) Implementação de controles de acesso;
- c) Implementação de controles necessários para o registro de eventos e incidentes de segurança da informação e privacidade;
- d) Implementação e manutenção de controles específicos para registro de eventos e rastreabilidade de forma a manter trilha de auditoria de segurança da informação e privacidade;
- e) Implantação de recursos que possibilitem a geração de relatórios de acessos, incluindo, informações como IP do usuário, data e hora de acesso, módulos acessados e ações realizadas;

- f) Implementação de medidas de backup para os logs dos sistemas;
- g) Procedimentos e controles adequados para compartilhamento, uso e proteção da informação e os casos de compartilhamento de informações com terceiros;
- h) Execução periódica de análise de vulnerabilidades na solução implantada.

Os aspectos condizentes aos requisitos de segurança da informação e privacidade supracitados, não são exaustivos, possibilitando, dessa forma, a implementação de novos requisitos, também segurança da informação e privacidade, que sejam considerados críticos, durante a vigência do contrato.

#### **4.5 Quantitativo de Bens e Serviços (Volumetria) e Memória de Cálculo**

Inicialmente a Equipe de planejamento da contratação realizou um estudo técnico e mercadológico em relação aos principais modelos de precificação dos serviços de computação em nuvem praticados. Na próxima subseção, dessa forma, estes modelos são apresentados.

##### **4.5.1 Modelos de Precificação dos Serviços de Computação em Nuvem**

Ao considerar o modelo de serviço de computação em nuvem do tipo Infraestrutura como Serviço (IaaS), a precificação na computação em nuvem pode ser categorizada fundamentando-se em alternâncias de preços e na probabilidade de revogação de instâncias.

De acordo com Portella (2021), objetivamente, ao ponderar a definição de preços de recursos a serem provisionados, os modelos de precificação podem ser classificados como estáticos ou dinâmicos (Figura 4). No primeiro caso, o preço é estático e não varia no decorrer do tempo de utilização do recurso, permitindo ao usuário a previsibilidade de custos ao término do período contratado. Por outro lado, no caso da precificação dinâmica, o preço de provisionamento de um determinado tipo de recurso varia no decorrer do tempo. Essa variação pode ocorrer em razão de um ou mais fatores, como a demanda existente por aquele recurso e, nesse caso, não permitirá ao usuário a previsibilidade exata de custos ao final do período contratado.

Os modelos de precificação, igualmente, podem ser classificados como permanentes ou transientes, dada a possibilidade de revogação da instância por parte do provedor de nuvem. Esta característica tem forte influência nos custos das instâncias contratadas e impõe ao usuário a necessidade de tratamento de interrupções no fornecimento dos recursos.

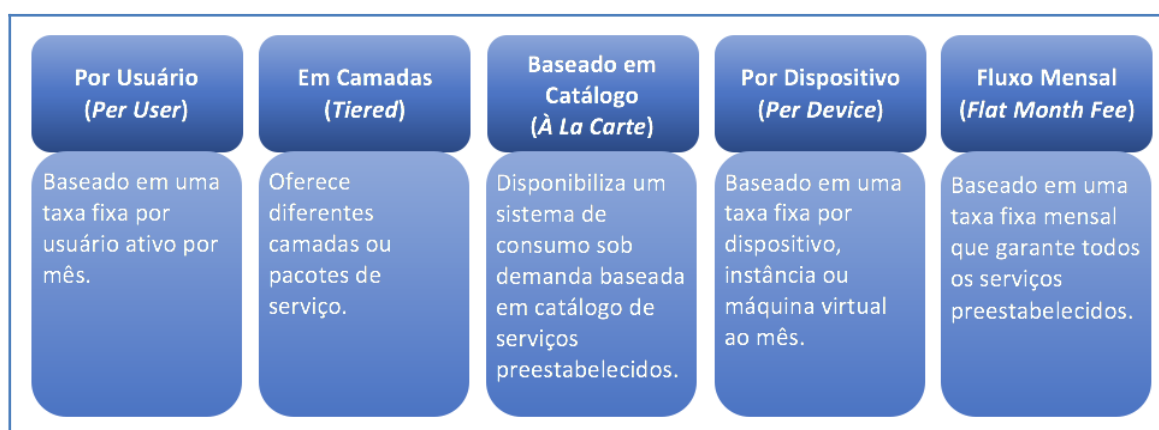
Figura 4 - Critérios para classificação de precificação em nuvem.



Fonte: Adaptado de Portella (2021).

Ainda em relação à precificação, outros modelos também são encontrados no mercado (MROSS, 2021), como os ilustrados na Figura 5. Estes padrões permitem que projetos desenvolvidos para a utilização de serviços de computação em nuvem, tenham grande pluralidade e heterogeneidade de opções relacionadas à precificação. Possibilitam, por exemplo, que os pagamentos sejam realizados por usuário, usando uma taxa fixa mensal por usuário, ou por catálogo, oferecendo um sistema de consumo sob demanda baseada em um catálogo de serviços pré estabelecidos ou, ainda, por dispositivo, aplicando uma taxa fixa por dispositivo, instância ou máquina virtual ao mês.

Figura 5 - Modelos de precificação dos serviços de computação em nuvem.



Fonte: Adaptado de Mross (2021).

Considerando o atual cenário relacionado à infraestrutura e aos serviços do Data Center do IFFar Campus São Borja, a Equipe de planejamento da contratação adotou como critério de precificação em nuvem o tipo estático sob demanda. Sendo esta escolha justificada pela

previsibilidade dos custos ao término do período contratado, visto que os preços não variam no decorrer do tempo de utilização do recurso. Como consequência, seguindo a mesma caracterização, a equipe determinou como modelo de precificação o padrão fluxo mensal, visto que o mesmo se fundamenta em uma taxa fixa mensal que permite garantir todos os serviços preestabelecidos.

#### 4.5.2 Análise de Bens e Serviços Atuais

Por se tratar de uma contratação emergencial, a estimativa do volume de bens e serviços foi efetivada fundamentando-se nas necessidades atuais, considerando uma projeção para quatro meses (vigência contratual emergencial). Esta contratação não envolverá a contratação de bens, somente de serviços que, por sua vez, constituirão uma solução híbrida. Para realizar a análise dos serviços contratados, com seus respectivos quantitativos, inicialmente, a equipe de elaborou uma análise do atual cenário da Instituição, considerando aspectos, como: número de usuários e dispositivos (Quadro 11), bem como equipamentos e serviços inerentes ao Data Center (Quadro 12).

Quadro 11 – Quantitativo de usuários e dispositivos que usam os recursos de rede da Instituição.

| Nº                    | Tipo    | Usuários      |              | Dispositivos |                     |         |
|-----------------------|---------|---------------|--------------|--------------|---------------------|---------|
|                       |         | Perfil        | Quantitativo | Smartphone   | Notebook/<br>Tablet | Desktop |
| 1                     | Pessoal | Discentes     | 937          | 924          | 216                 | 0       |
| 2                     |         | Servidores    | 108          | 108          | 29                  | 0       |
| 3                     |         | Terceirizados | 21           | 21           | 0                   | 0       |
| 4                     | Público | Institucional | -            | 8            | 14                  | 356     |
| Total                 |         |               | 1066         | 1053         | 245                 | 356     |
| Total de Dispositivos |         |               |              | 1654         |                     |         |

Fonte: próprio autor.

O Quadro 11 ilustra o atual quantitativo de usuários, com seus respectivos dispositivos (pessoal), que utilizam os recursos de rede da Instituição. São considerados discentes, servidores e terceirizados, totalizando 1066 usuários. Da mesma forma, foram contabilizados dispositivos da

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

própria Instituição (Institucional), como smartphones, notebooks/tablets e desktops. Assim, totalizou um quantitativo de 1654 aparelhos.

Como a contratação emergencial da solução é prevista para contemplar quatro meses consecutivos, não há necessidade da realização de projeções e estimativas de usuários e dispositivos para esse período. Por outro lado, é essencial que seja apreciada toda a composição da infraestrutura do Data Center (Quadro 12), bem como todos os serviços inerentes ao mesmo (Quadro 13).

Quadro 12 – Equipamentos que compõem o Data Center do IFFar Campus São Borja.

| N <sup>o</sup> | Infraestrutura     | Marca | Modelo            | Quant. | Condição               |
|----------------|--------------------|-------|-------------------|--------|------------------------|
| 1              | Servidor           | Dell  | PowerEdge R710    | 1      | Parcialmente Funcional |
| 2              | Storage            | Dell  | EqualLogic PS6110 | 1      | Não Funcional          |
| 3              | Switch             | Dell  | PowerConnect 8032 | 1      | Parcialmente Funcional |
| 4              | Gestão de Sistemas | Dell  | KVM/KMM FPM185    | 1      | Não Funcional          |
| 5              | Nobreak            | APC   | Smart UPS RT 6000 | 3      | Funcional              |
| 6              | Rack               | Dell  | 4220              | 1      | Funcional              |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

O Quadro 12 apresenta os principais equipamentos que fazem parte da infraestrutura do Data Center do IFFar Campus São Borja. São caracterizados como: “Funcional”, quando operando em normalidade; “Parcialmente Funcional” quando estão em operação, contudo, indicam necessidades de manutenção (troca de componentes e/ou realização de configurações) e; “Não Funcional” quando estão inoperacionais, encontrando-se desativados, refletindo a situação anterior, onde há necessidades de manutenção (troca de componentes e/ou realização de configurações). Não sequência, os serviços relacionados ao Data Center são expostos no Quadro 13.

Quadro 13 – Serviços inerentes ao Data Center do IFFar Campus São Borja.

| N <sup>o</sup> | Categoria     | Serviço/Função                                                          | Prioridade | Condição      |
|----------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| 1              | Monitoramento | Monitoramento online de tráfego de rede, de dispositivos e estatísticas | Média      | Não Funcional |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|    |           |                                                                              |       |                        |
|----|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|
|    |           | de recursos.                                                                 |       |                        |
| 2  | Rede      | Active Directory (AD).                                                       | Alta  | Parcialmente Funcional |
| 3  |           | Balanceamento de carga.                                                      | Média | Não Funcional          |
| 4  |           | DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).                                  | Alta  | Funcional              |
| 5  |           | DNS (Domain Name System).                                                    | Alta  | Parcialmente Funcional |
| 6  | Segurança | Antivírus.                                                                   | Alta  | Não Funcional          |
| 7  |           | Backup.                                                                      | Alta  | Não Funcional          |
| 8  |           | Firewall.                                                                    | Alta  | Não Funcional          |
| 9  |           | Integração segura de redes remotas (recursos de tunelamento e criptografia). | Média | Não Funcional          |
| 10 |           | Proxy/cache.                                                                 | Alta  | Parcialmente Funcional |
| 11 |           | Restore automático e suporte de Hardware e Software.                         | Alta  | Não Funcional          |
| 12 | Web       | Servidor Web para aplicações, portais, intranet e sites (como PHP e MySQL).  | Baixa | Não Funcional          |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

O Quadro 13 apresenta os principais serviços (de forma não exaustiva) entregues pelo Data Center do IFFar Campus São Borja. Juntamente aos serviços/funções são relacionadas as respectivas prioridades: “alta” denota ser essencial; “média” representa possuir aspectos intermediários, isto é, não necessariamente essenciais, contudo, de elevada importância e; “baixa” significa que não são essenciais, no entanto, são importantes.

#### 4.5.3 Estimativa do Quantitativo de Bens e Serviços

Para realizar a projeção dos serviços a serem contratados como infraestrutura como serviço, bem como os respectivos quantitativos, foram consideradas as informações contidas nos Quadros

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

11, 12 e 13. Igualmente, levou-se em consideração o quantitativo de recursos atualmente alocados para que os serviços (Quadro 13) sejam, adequadamente, entregues. O que envolve, por exemplo, número de processadores, quantidade de memória e de espaço em disco. O Quadro 14 expõe a estimativa de recursos fundamentais, e seus respectivos quantitativos, imperativos para a adequada operação do Data Center do IFFar Campus São Borja.

Quadro 14 – Estimativa de recursos alocados para o Data Center do IFFar Campus São Borja.

| Nº | Categoria              | Serviço/Função                                                                                                  | Recursos Essenciais |              |            |
|----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|------------|
|    |                        |                                                                                                                 | vCPU (Unid.)        | Memória (GB) | Disco (GB) |
| 1  | Monitoramento          | Monitoramento online de tráfego de rede, de dispositivos e estatísticas de recursos.                            | 4                   | 8            | 200        |
| 2  | Rede                   | Active Directory (AD). DNS (Domain Name System). DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).                    | 4                   | 12           | 300        |
| 3  | Segurança              | Solução de proteção - Antivírus.                                                                                | 1                   | 2            | 100        |
| 4  |                        | Solução de proteção - Firewall com integração segura de redes remotas (recursos de tunelamento e criptografia). | 2                   | 1            | 30         |
| 5  |                        | Solução de Proxy/cache.                                                                                         | 4                   | 4            | 200        |
| 6  | Armazenamento e Backup | Backup/Restore automático e suporte de Hardware e Software.                                                     | 2                   | 4            | 200        |
| 7  |                        | Serviço de armazenamento de blocos (SSD/HDD).                                                                   | 4                   | 12           | 1000       |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Em continuidade a projeção dos serviços, também são necessários recursos relacionados à aquisição de licenças e à realização de capacitações (trazidas no Quadro 9). O Quadro 15 apresenta as principais licenças (de forma não exaustiva), indispensáveis, para a adequada entrega dos serviços do Data Center do IFFar Campus São Borja.

Quadro 15 – Licenças para entrega dos serviços do Data Center do IFFar Campus São Borja.

| N | Licença | Quant. | Descrição | Observação |
|---|---------|--------|-----------|------------|
|---|---------|--------|-----------|------------|

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

| o |                                                         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                  |
|---|---------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Antivírus                                               | 350 | Aumenta/melhora a proteção e segurança do ambiente de informática da Instituição, principalmente, considerando a existência e o aumento contínuo de softwares maliciosos como vírus, trojan, <i>spyware</i> , <i>adware</i> , <i>worms</i> e outros <i>malwares</i> . | Considerar a última versão (e atualização estável) do Antivírus.                                 |
| 2 | CAL ( <i>Client Access License</i> ) Device - Microsoft | 350 | Licença para o acesso de dispositivos ao servidor Microsoft. É necessária para homologar o licenciamento do ambiente, autorizando legalmente os acessos ao servidor.                                                                                                  | São considerados notebooks (14) e desktops (356) institucionais (Quadro 11).                     |
| 3 | Firewall                                                | 1   | Sistema de segurança que monitora e controla o tráfego da rede com base em um conjunto de regras de segurança. Podem interceptar o tráfego malicioso recebido antes que ele chegue à rede, além de evitar que informações confidenciais saiam da rede.                | Considerar a última versão (e atualização estável) do Firewall.                                  |
| 4 | Microsoft Windows Server 2022                           | 1   | Sistema operacional para servidores da Microsoft. Apresenta inúmeras características desejáveis, como AD confiável e flexível, segurança multicamada avançada, recursos híbridos, plataforma de aplicativo flexível e aprimoramento no desempenho de rede.            | Considerar a última versão (e atualização estável) do Microsoft Windows Server <i>Standard</i> . |
| 5 | VMware                                                  | 1   | Permite virtualizar servidores, ou seja, realiza o processo de dividir um servidor físico em vários servidores virtuais únicos e isolados por meio de um aplicativo de software. Dessa forma, cada servidor virtual pode executar seus próprios sistemas              | Considerar a última versão (e atualização estável) do VMware.                                    |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |        |   |                                                                                                                                                                                         |                                                                           |
|---|--------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|   |        |   | operacionais de forma independente.                                                                                                                                                     |                                                                           |
| 6 | Backup | 1 | No contexto da solução proposta, o sistema de backup é um serviço remoto de dados, que permite que empresas guardem informações importantes, de forma segura e escalável pela Internet. | Considerar a última versão (e atualização estável) do software de backup. |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Por fim, igualmente, torna-se necessário a aquisição de serviços relacionados à manutenção e configuração de equipamentos que compõem o Data Center. Estes equipamentos são relacionados no Quadro 16.

Quadro 16 – Equipamentos que compõem o Data Center com necessidade de manutenção.

| N <sup>o</sup> | Infraestrutura     | Marca | Modelo            | Quant. | Necessidade             |
|----------------|--------------------|-------|-------------------|--------|-------------------------|
| 1              | Servidor           | Dell  | PowerEdge R710    | 1      | Manutenção/Configuração |
| 2              | Storage            | Dell  | EqualLogic PS6110 | 1      | Manutenção/Configuração |
| 3              | Switch             | Dell  | PowerConnect 8032 | 1      | Manutenção/Configuração |
| 4              | Gestão de Sistemas | Dell  | KVM/KMM FPM185    | 1      | Manutenção/Configuração |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

A necessidade de manutenção/configuração está relacionada à limpeza, à troca de componentes, à atualização de *firmware* e demais ações para torná-los, adequadamente, operacionais. No mesmo sentido, deve-se buscar a otimização de todos os recursos, ou seja, as ações tomadas devem, impreterivelmente, almejar o máximo desempenho, eficiência, eficácia e segurança de cada equipamento.

## 5 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE SOLUÇÕES

Para a investigação de possíveis soluções que venham corresponder à demanda, a Equipe de planejamento da contratação avaliou, inicialmente, as distintas abordagens e modelos de fornecimento de infraestrutura e serviços de TIC direcionada ao atendimento das necessidades computacionais do IFFar Campus São Borja.

Dessa forma, buscou-se seguir o Inciso II do Art. 11 da IN 01/2019 SGD/ME, onde especifica que a análise comparativa de soluções deve considerar os aspectos econômicos e qualitativos em termos de benefícios para o alcance dos objetivos da contratação, observando as seguintes dimensões:

### 5.1 Disponibilidade de Solução Similar em Outro Órgão ou Entidade da Administração Pública

Nas investigações foram identificados diferentes arquétipos de soluções em contratações realizadas por órgãos federais, como as apresentadas no Quadro 17.

Quadro 17 – Diferentes arquétipos de soluções em contratações realizadas por órgãos federais.

| Nº | Arquétipo de Solução | Descrição | Referência |
|----|----------------------|-----------|------------|
|----|----------------------|-----------|------------|

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                               |
|---|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Consumo de recursos do próprio Data Center.                                | Investimento e sustentação de Data Center próprio.                                                                                         | Conselho Reg. de Engenharia e Agronomia – MS (PE nº 00004/2023-000)<br>TRT 18º Região (Contrato 00028/2020)   |
| 2 | Consumo de recursos de Data Center de empresa pública (Nuvem Pública).     | Realização de contratação de empresa pública para o consumo de serviços relacionados à computação e ao armazenamento.                      | Tribunal Superior Eleitoral – TSE – SERPRO (Contrato 00082/2022)<br>Comando do Exército (Contrato 00001/2020) |
| 3 | Consumo de recursos de forma híbrida (Data Center próprio + Nuvem Pública) | Realização de contratações de serviços de computação em nuvem e multinuvem, bem como manutenção e/ou otimização de infraestrutura própria. | Ministério da Economia (Contrato 00022/2019)<br>CREA-RJ (Processo Administrativo nº 2022400265)               |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Entre os três diferentes arquétipos de soluções em contratações executadas por órgão federais, a solução deste projeto identifica-se com a de “Consumo de recursos de forma híbrida”, caracterizada por envolver recursos do próprio Data Center próprio juntamente à contratação de serviços de nuvem pública.

## 5.2 Alternativas do Mercado

Nas investigações foram identificadas diferentes soluções de fornecimento de infraestrutura de TIC, conforme descritos no Quadro 18.

Quadro 18 – Diferentes soluções de fornecimento de infraestrutura de TIC.

| Nº | Solução           | Características                                             | Mercado/Demanda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <i>On-Premise</i> | Fornecimento de infraestrutura própria do órgão ou cliente. | Essa solução abrange o mercado de soluções e recursos de Data Center, Salas Cofre e Salas Seguras, bem como equipamentos, softwares, serviços e componentes para Data Center. É demandada principalmente em cenários que requerem baixa latência, grandes volumes de processamento de dados ou o tratamento de informações classificadas, onde a legislação |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | proíbe o processamento em ambientes externos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | <i>Hosting Externo/ Colocation</i> | Oferta de ambiente externo ao cliente para hospedagem de recursos computacionais ou, ainda, recebimento de recursos computacionais do cliente. Dessa forma, há a disponibilização de infraestrutura para que se possa hospedar os servidores do cliente em um Data Center alugado. | Essa solução engloba o mercado de Data Centers externos e empresas públicas. A demanda por esse serviço está associada a cenários em que existem restrições legais para o tratamento de informações em ambientes de nuvem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 | <i>Hosting Gerenciado</i>          | Fornecimento de recursos totalmente gerenciados em infraestrutura do cliente.                                                                                                                                                                                                      | Alguns provedores de nuvem também oferecem serviços de fornecimento de equipamentos totalmente gerenciados na estrutura do cliente, integrados ao ambiente <i>cloud</i> , para situações em que é necessária baixa latência e grande volume de processamento de dados local.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4 | <i>Cloud</i>                       | Contratação de provedores de serviços de computação em nuvem.                                                                                                                                                                                                                      | Envolve provedores de computação em nuvem. Esta demanda está associada a cargas de trabalho (cenários) em que se necessita de maior elasticidade na alocação de recursos ou em que não haja restrição legal na disponibilização da informação. O cliente, nesse modelo, deve possuir expertise e maturidade na utilização de serviços em nuvem, uma vez que sua equipe técnica irá operar diretamente os recursos no provedor de serviços. Em se tratando de <i>multicloud</i> , neste cenário o cliente arcará com toda a responsabilidade a responsabilidade pela aquisição ou contratação de ferramentas de orquestração, bem como sua operação. |
| 5 | <i>Cloud via Broker</i>            | Acesso aos recursos de computação em nuvem via <i>broker</i> , incluindo ou não o gerenciamento de recursos.                                                                                                                                                                       | Essa solução abrange o mercado de <i>brokers</i> e integradores de computação em nuvem. Essa demanda está associada a cargas de trabalho (cenários) em que é necessário maior elasticidade na alocação de recursos ou em                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | que não há restrição legal na disponibilização da informação. Nesse modelo, o <i>broker</i> agrega valor com sua expertise na intermediação, arbitragem e agregação dos recursos de computação em nuvem de um ou mais provedores. |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

A solução escolhida pela equipe de planejamento da contratação está relacionada ao tipo “*Cloud*”, onde há a contratação de provedores de serviços de computação em nuvem. Observa-se, contudo, que a solução proposta também compreende certas características da solução “*Cloud via Broker*”, porém, por se tratar de um modelo híbrido, estas são peculiares às necessidades da Instituição. Envolvem, por exemplo, o fornecimento de *expertise*, elaboração do projeto da solução, implementação de sistemas locais (incluindo licenças) e configuração dos recursos locais para a adequada interligação aos serviços em nuvem.

### 5.3 Análise Comparativa de Soluções

O objetivo deste estudo técnico preliminar é a contratação de serviços de computação em nuvem (infraestrutura como serviço), contudo, ao considerar aspectos específicos do Data Center do IFFar Campus São Borja, para a implementação destes serviços, observou-se um cenário peculiar. Este advém de um Data Center atualmente subutilizado, necessitando de manutenção com acréscimos e adequações de equipamentos e de recursos, o que influencia diretamente na escolha das soluções a serem comparadas. A Equipe de planejamento da contratação, dessa forma, priorizou as alternativas de aquisição de infraestrutura própria (*On-Premise*) versus serviços em nuvem (*Cloud*).

Com a identificação de modelos de negócio distintos adotados por órgãos públicos (e pelo mercado), esta seção expõe uma análise comparativa de soluções que devem ser ponderadas para a contratação serviços de computação em nuvem. Assim, para efeitos de comparação de custos foram adotadas as seguintes soluções: *i*. Solução A – Utilização de infraestrutura própria (*On-Premise*); *ii*. Solução B – Utilização de recursos de computação em nuvem (*cloud*) e; *iii*. Solução C - Utilização de infraestrutura própria com recursos de computação em nuvem (Híbrido).

### 5.3.1 Solução A – Utilização de Infraestrutura Própria (*On-Premise*)

Gartner (2021) prevê que até 2025 é possível que 80% das organizações migrem os dados para outros ambientes. Assim, a exemplo do conceito de *Edge-Computing*, os Data Centers ainda são considerados comuns, mas estão se tornando cada vez menos comuns. Observa-se que as tendências do mercado e da área de tecnologia estão direcionadas à racionalização e otimização de recursos tecnológicos (infraestrutura e serviços).

Seguinte esse cenário, buscando identificar os elementos de custos associados à manutenção de uma infraestrutura própria de TIC, é possível fazer uso de um modelo de computação empresarial, apresentado em um estudo pela Gartner, renomada consultoria internacional especializada na área de TIC, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Modelo consensual de computação empresarial.

|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>Hardware</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Processors (mainframe, servers);</li><li>• Internal Disk Storage.</li></ul>                                                                                  |
|  <b>Software</b>          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Operating System;</li><li>• Virtualization;</li><li>• Database/Database Management;</li><li>• Middleware;</li><li>• Messaging;</li><li>• Security.</li></ul> |
|  <b>Connectivity</b>      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Intra-Data Center Connectivity;</li><li>• Inter-Data Center Connectivity.</li></ul>                                                                          |
|  <b>Disaster Recovery</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hardware;</li><li>• Software;</li><li>• DR “Hot Site”;</li><li>• DR Connectivity.</li></ul>                                                                  |
|  <b>Occupancy</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Office Space.</li></ul>                                                                                                                                      |
|  <b>Personnel</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Technical Support (operations and technical services);</li><li>• Planning and Process Management;</li><li>• Administration (includes management).</li></ul>  |

Fonte: Adaptado de Gartner (2018).

De acordo com a legislação brasileira há tipos de informações 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.

Há diferentes métodos de mapeamento de custos em Data Centers. Neste documento, no entanto, optou-se por se embasar no modelo simplificado apresentado pelo *Uptime Institute*, por meio do estudo de Koomey *et al.* (2007), denominado “*A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers*”.

Dessa forma levantou-se a seguinte estrutura de custos considerando o seguinte cenário hipotético necessários para o adequado funcionamento do Data Center do IFFar campus São Borja:

**Data Center Próprio (On-Premise):** 2 servidores de 8 núcleos cada, alocado em 1 rack contendo os demais elementos de centro de rede tais como Switches, Storages, Backups, dispositivos de segurança, entre outros.

Para este cenário, obteve-se os valores contidos no Quadro 19.

Quadro 19 – Estimativa do custo do Data Center (*On-Premise*).

| Consumo de Energia |                           |          |      |                  |                  |       |                                            |
|--------------------|---------------------------|----------|------|------------------|------------------|-------|--------------------------------------------|
| Cód.               | Elemento de Custo         | Servidor | Rede | Storage (Discos) | Storage (Backup) | Total | Memória de Cálculo                         |
| A                  | U por Rack                | 42       | 42   | 42               | 42               | -     | Padrão para rack                           |
| B                  | Consumo por U alocado (W) | 385      | 150  | 200              | 50               | -     | Fonte: <i>Uptime Institute</i>             |
| C                  | Qtd. de U alocados        | 4        | 8    | 4                | 4                | 20    | -                                          |
| D                  | % de utilização do rack   | 10%      | 20%  | 10%              | 10%              | -     | Fonte: Adaptado de <i>Uptime Institute</i> |
| E                  | Consumo por               | 0,04     | 0,03 | 0,02             | 0,00             | -     | E =                                        |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |                                    |               |               |               |              |               |                                                                                       |
|---|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Rack alocado (kW/Rack)             |               |               |               |              |               | $((B \times C)/1000)/A$                                                               |
| F | Consumo da carga de TI (kW)        | 1,54          | 1,20          | 0,80          | 0,20         | 3,74          | Fonte: <i>Uptime Institute</i><br>$F = B \times C$                                    |
| G | Consumo carga UPS (kW)             | 1,54          | 1,20          | 0,80          | 0,20         | 3,74          | Fonte: <i>Uptime Institute</i><br>$G = F$                                             |
| H | Consumo refrigeração (kW)          | 1,00          | 0,78          | 0,52          | 0,13         | 2,43          | Fonte: <i>Uptime Institute</i><br>$H = 65\% \times F$                                 |
| I | Perdas de energia (kW)             | 0,54          | 0,42          | 0,28          | 0,07         | 1,31          | Fonte: <i>Uptime Institute</i><br>$I = 35\% \times F$                                 |
| J | Consumo total (kW)                 | 3,08          | 2,40          | 1,60          | 0,40         | 7,48          | $J = I + H + G$                                                                       |
| K | Consumo anual (kWh/ano)            | 25.649,32     | 19.986,48     | 13.324,32     | 3.331,08     | 62.291,20     | Fonte: <i>Uptime Institute</i><br>$M = (J \times 0,95 \times 8766 \text{ horas/ano})$ |
| L | Consumo anual de energia (R\$/ano) | R\$ 24.110,36 | R\$ 18.787,29 | R\$ 12.524,86 | R\$ 3.131,22 | R\$ 58.553,72 | $L = K \times 0,97$ (Valor do kWh pago pelo IFFar São Borja)                          |

**Equipamentos de TI**

| Cód. | Elemento de Custo           | Quant. | Valor Und.     | Total          | Memória de Cálculo                                           |
|------|-----------------------------|--------|----------------|----------------|--------------------------------------------------------------|
| M    | Servidor                    | 1      | R\$ 75.546,33  | R\$ 75.546,33  | Dell EMC PowerEdge R650. Pesquisas de Preço (Apêndice D).    |
| N    | Rede                        | 1      | R\$ 68.019,33  | R\$ 68.019,33  | Switch Dell S4820T. Pesquisas de Preço (Apêndice D).         |
| O    | Storage (Discos + Backup)   | 2      | R\$ 261.680,00 | R\$ 523.360,00 | Dell EMC Powervault ME4024. Pesquisas de Preço (Apêndice D). |
| P    | Segurança                   | 1      | R\$ 59.523,67  | R\$ 59.523,67  | SonicWall - NSA 2700. Pesquisas de Preço (Apêndice D).       |
| Q    | Custo total de equipamentos |        |                | R\$ 726.449,33 |                                                              |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

| Infraestrutura Elétrica/Refrigeração |                                          |        |         |                    |                  |                                             |                                                                                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------|--------|---------|--------------------|------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cód.                                 | Descrição                                |        | Quant.  | Custo Manut. Anual | Total            | Memória de Cálculo                          |                                                                                                                        |
| R                                    | UPS 6Kva APC                             |        | 4       | R\$ 768,00         | R\$ 3.072,00     | Custo Bienal de R\$ 1.536,00 por UPS.       |                                                                                                                        |
| S                                    | SMS Sinus 8Kva                           |        | 1       | R\$ 3.452,00       | R\$ 3.452,00     | Custo Bienal de R\$ 6.904,00 por UPS.       |                                                                                                                        |
| T                                    | Split 30.000 BTU                         |        | 2       | R\$ 1.300,00       | R\$ 2.600,00     | Contrato 010/2023 - IFFar Campus São Borja. |                                                                                                                        |
| U                                    | Total de custo manutenção anual          |        |         |                    | R\$ 9.124,00     |                                             |                                                                                                                        |
|                                      |                                          |        |         |                    |                  |                                             |                                                                                                                        |
| Serviços Técnicos                    |                                          |        |         |                    |                  |                                             |                                                                                                                        |
| Cód.                                 | Elemento de Custo                        | Quant. | Fator K | Salário            | Custo por Perfil | Custo Perfil Anual                          | Memória de Cálculo                                                                                                     |
| V                                    | Operação de TIC                          | 1      | 1,9     | R\$ 8.706,81       | R\$ 16.542,94    | R\$ 198.515,27                              | Analista de redes e de comunicação de dados Sênior (Cód.: ARED-03). Portaria SGD/MGI nº 1.070, de 1º de junho de 2023. |
| W                                    | Gerenciamento do Ambiente do Data Center | 1      | 1,9     | R\$ 12.011,81      | R\$ 22.822,44    | R\$ 273.869,27                              | Administrador em segurança da informação - Sênior (Cód.: ASEG-03). Portaria SGD/MGI nº 1.070, de 1º de junho de 2023.  |
| X                                    | Manutenção do Data Center                | 1      | 1,9     | R\$ 2.328,98       | R\$ 4.425,06     | R\$ 53.100,74                               | Técnico em manutenção de equipamentos de informática Sênior (Cód.: TECMAN-03). Portaria                                |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                           |                                              |  |        |               |                |                                                                                                                                           |                                                 |
|---------------------------|----------------------------------------------|--|--------|---------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                           |                                              |  |        |               |                |                                                                                                                                           | SGD/MGI nº<br>1.070, de 1º de<br>junho de 2023. |
| Y                         | Custo total dos serviços técnicos            |  |        |               | R\$ 525.485,28 |                                                                                                                                           |                                                 |
|                           |                                              |  |        |               |                |                                                                                                                                           |                                                 |
| Licenciamento de Software |                                              |  |        |               |                |                                                                                                                                           |                                                 |
| Cód.                      | Elemento de Custo                            |  | Quant. | Valor Und.    | Total          | Memória de Cálculo                                                                                                                        |                                                 |
| Z                         | Virtualização                                |  | 1      | R\$ 58.727,33 | R\$ 58.727,33  | Vmware kit Essentials Plus - Academic 3 Yars Production Suport. Pesquisas de Preço (Apêndice D).                                          |                                                 |
| AA                        | Sistema Operacional                          |  | 1      | R\$ 4.578,00  | R\$ 4.578,00   | Microsoft Windows Server 2022 Standart com Software Assurance. Pesquisas de Preço (Apêndice D).                                           |                                                 |
| AB                        | Licenças de Acesso                           |  | 350    | R\$ 148,67    | R\$ 52.033,33  | Cal Device - Microsoft. Pesquisas de Preço (Apêndice D).                                                                                  |                                                 |
| AC                        | Licença Firewall                             |  | 1      | R\$ 91.716,00 | R\$ 91.716,00  | SonicWall - NSA 2700. Pesquisas de Preço (Apêndice D).                                                                                    |                                                 |
| AD                        | Licença Antivírus                            |  | 350    | R\$ 173,00    | R\$ 60.550,00  | Kaspersky Endpoint Security for Buseness. Select brazil Edition. 250-499 Node. Year Educational License. Pesquisas de Preço (Apêndice D). |                                                 |
| AE                        | Total de custo de licenciamento de software. |  |        |               | R\$ 267.604,67 |                                                                                                                                           |                                                 |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Após a estimativa do custo do Data Center (*On-Premise*), detalhada no Quadro 19, os valores totais dos gastos são apresentados no Quadro 20. Como a contratação é de caráter emergencial vigente por 4 meses, os custos referentes a este período são estimados em R\$ 1.191.775,00. Contudo, considerando uma projeção de continuidade dos serviços crescendo 4 anos, atinge-se um custo total de R\$ 3.832.031,69.

Quadro 20 – Estimativa do custo total do Data Center (*On-Premise*).

**Custo Total de Propriedade**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

| Descrição                                      | 4 Meses                 | Ano 1                 | Ano 2                 | Ano 3                 | Ano 4                 |
|------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Consumo de energia                             | R\$ 19.517,91           | R\$ 58.553,72         | R\$ 58.553,72         | R\$ 58.553,72         | R\$ 58.553,72         |
| Equipamentos de TI                             | R\$ 726.449,33          | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              |
| Manutenção infraestrutura elétrica/refrig.     | R\$ 3.041,33            | R\$ 9.124,00          | R\$ 9.124,00          | R\$ 9.124,00          | R\$ 9.124,00          |
| Serviços técnicos                              | R\$ 175.161,76          | R\$ 525.485,28        | R\$ 525.485,28        | R\$ 525.485,28        | R\$ 525.485,28        |
| Licenciamento de software                      | R\$ 267.604,67          | R\$ 0,00              | R\$ 0,00              | R\$ 267.604,67        | R\$ 0,00              |
| <b>Total de custos por períodos</b>            | <b>R\$ 1.191.775,00</b> | <b>R\$ 593.163,00</b> | <b>R\$ 593.163,00</b> | <b>R\$ 860.767,67</b> | <b>R\$ 593.163,00</b> |
| <b>Total dos custos após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 3.832.031,69</b> |                       |                       |                       |                       |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Com o objetivo de não tornar as projeções complexas alguns fatores que, possivelmente, trariam impactos insignificantes no valor final dos custos, foram abstraídos, como a projeção do aumento custo do kWh durante os quatro anos seguidos. Por outro lado, a estimativa da depreciação dos equipamentos de TI foi calculada (Quadro 21).

Quadro 21 – Estimativa total do custo de depreciação dos equipamentos de TI (*On-Premise*).

| Custo Total de Depreciação dos Equipamentos de TI                     |                       |                |                |                |                |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Descrição                                                             | Final - 4 Meses       | Final - Ano 1  | Final - Ano 2  | Final - Ano 3  | Final - Ano 4  |
| Valor dos equipamentos de TI.                                         | R\$ 693.888,91        | R\$ 596.207,62 | R\$ 498.526,34 | R\$ 400.845,06 | R\$ 303.163,77 |
| Valor de depreciação TI.                                              | R\$ 32.560,43         | R\$ 97.681,28  | R\$ 97.681,28  | R\$ 97.681,28  | R\$ 97.681,28  |
| <b>Valor total de depreciação após o período de 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 423.285,56</b> |                |                |                |                |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Ao finalizar a análise da estimativa dos custos da **Solução A** (Data Center próprio ou *On-Premise*), observa-se o valor total de R\$ 1.191.775,00 para o período de 4 meses e ao incluir o valor de R\$ 32.560,43 referente à depreciação deste ciclo, tem-se um custo de R\$ 1.224.335,43. Quando se idealiza a continuidade dos serviços acrescentando 4 anos, atinge-se um custo de R\$ 3.832.031,69 e, ao incluir os custos de depreciação dos equipamentos de TI, que compõem o Data Center, condizente a todo o período de 4 anos e 4 meses (R\$ 423.285,56), chega-se ao montante de R\$ 4.255.317,25, conforme Quadro 22.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

Quadro 22 – Estimativa do custo total do Solução A – Data Center próprio (*On-Premise*).

| Estimativa do Custo Total da Solução A ( <i>On-Premise</i> )               |                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Descrição                                                                  | Custos                  |
| Total dos custos após 4 anos e 4 meses.                                    | R\$ 3.832.031,69        |
| Valor total de depreciação após o período de 4 anos e 4 meses.             | R\$ 423.285,56          |
| <b>Custo total da Solução A (<i>On-Premise</i>) após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 4.255.317,25</b> |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Por fim, o Apêndice A apresenta descrições complementares relacionadas aos cálculos e projeções da **Solução A**.

### 5.3.2 Solução B – Utilização de Recursos de Computação em Nuvem (*Cloud*)

Para efeitos de identificação de custos dos recursos de computação (IaaS), para computação em nuvem, considerou-se uma estrutura de custos avaliando o seguinte cenário hipotético (Quadro 23), realizando: *i.* aproximação dos recursos a serem demandados pela Solução A (*On-Premise*), tornando-as semelhantes a fins de comparação e; *ii.* estimativa de recursos semelhantes aos apontados como essenciais ao Data Center do Campus São Borja, conforme previsto no Quadro 14 (estimativa de recursos alocados para o Data Center do IFFar Campus São Borja).

Quadro 23 – Estimativa dos recursos de computação.

| Nº | Categoria     | Serviço/Função                                                                               | Recurso de Computação                                                                                                                                                               |
|----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Monitoramento | Monitoramento online de tráfego de rede, de dispositivos e estatísticas de recursos.         | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 8 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento.                                                                               |
| 2  | Rede          | Active Directory (AD). DNS (Domain Name System). DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 12 GB de memória RAM e 300 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução de autenticação e controle baseado em Active Directory. |
| 3  | Segurança     | Solução de proteção - Antivírus.                                                             | Máquina Virtual – provisionada com 1 vCPU, 2 GB de memória RAM e 100 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução antivírus.                                               |
| 4  |               | Solução de proteção - Firewall com integração segura de redes remotas                        | Máquina Virtual – provisionada com 2 vCPU, 1 GB de memória RAM e 300 GB de espaço para                                                                                              |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |                        |                                                                     |                                                                                                                                                |
|---|------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                        | (recursos de tunelamento e criptografia).                           | armazenamento. Contemplando solução de Firewall e VPN.                                                                                         |
| 5 |                        | Solução de Proxy/cache.                                             | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 4 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento.                                          |
| 6 | Backup e Armazenamento | Backup/ <i>Restore</i> automático e suporte de hardware e software. | Máquina Virtual – provisionada com 2 vCPU, 4 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento. Contemplando software/sistema de backup. |
| 7 |                        | Serviço de armazenamento de blocos (SSD/HDD).                       | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 12 GB de memória RAM e 100 GB de espaço para armazenamento.                                         |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Em relação à definição das máquinas virtuais, bem como seus respectivos recursos e soluções, é importante observar alguns aspectos que foram considerados, como:

- a) No contexto deste estudo técnico preliminar, as máquinas virtuais consistem na disponibilização de recursos de processamento de dados que deverão ser provisionadas com diferentes capacidades em termos de vCPU, memória RAM, espaço para armazenamento, incluindo, ainda, recursos e/ou soluções;
- b) Buscou-se contemplar a razão vCPU:pCPU máxima admitida de 3:1;
- c) Para realizar a projeção de valores das máquinas virtuais ao decorrer dos anos (Quadro 25), não foram utilizados valores relativos à atualização, assim, os preços permaneceram constantes;
- d) Os preços possuem alterações de acordo com a variação do dólar, o que dificulta projeções de valores a longo prazo.

Posteriormente a determinação da estimativa dos recursos de computação alocados para cada serviço, o Quadro 24 apresenta os valores desses recursos, com as respectivas projeções anual.

Quadro 24 – Estimativa dos custos de recursos de computação em nuvem.

| Nº | Recurso de Computação                                                                  | Quant. | Custo Mensal | Custo Anual   | Memória de Cálculo                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|---------------|---------------------------------------------------|
| 1  | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 8 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para | 1      | R\$ 936,95   | R\$ 11.243,40 | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|   |                                                                                                                                                                                             |   |                      |                       |                                                                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|   | armazenamento.                                                                                                                                                                              |   |                      |                       | Google Cloud.<br>Apêndice D.                                                   |
| 2 | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 12 GB de memória RAM e 300 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução de autenticação e controle baseado em <i>Active Directory</i> . | 1 | R\$ 1.763,70         | R\$ 21.164,44         | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), Google Cloud.<br>Apêndice D. |
| 3 | Máquina Virtual – provisionada com 1 vCPU, 2 GB de memória RAM e 100 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução antivírus.                                                       | 1 | R\$ 9.404,05         | R\$ 112.848,60        | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), Google Cloud.<br>Apêndice D. |
| 4 | Máquina Virtual – provisionada com 2 vCPU, 1 GB de memória RAM e 300 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução de Firewall e VPN.                                               | 1 | R\$ 1.561,54         | 18.738,52             | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), Google Cloud.<br>Apêndice D. |
| 5 | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 4 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento.                                                                                       | 1 | R\$ 667,85           | R\$ 8.014,16          | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), Google Cloud.<br>Apêndice D. |
| 6 | Máquina Virtual – provisionada com 2 vCPU, 4 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento. Contemplando software/sistema de backup.                                              | 1 | R\$ 1.029,29         | R\$ 12.351,44         | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), Google Cloud.<br>Apêndice D. |
| 7 | Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 12 GB de memória RAM e 100 GB de espaço para armazenamento.                                                                                      | 1 | R\$ 2.599,94         | R\$ 31.199,32         | Média dos valores: Microsoft Azure, Amazon (AWS), Google Cloud.<br>Apêndice D. |
|   | <b>Total dos custos.</b>                                                                                                                                                                    |   | <b>R\$ 17.963,32</b> | <b>R\$ 215.559,88</b> |                                                                                |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Obtendo-se as estimativas dos custos de recursos de computação em nuvem (Quadro 24), é possível projetar os valores referentes ao período de 4 anos e 4 meses (Quadro 25).

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

Quadro 25 – Estimativa do custo total de recursos de computação em nuvem.

| Custo Total de Recursos de Computação em Nuvem                                                                                                                                              |                       |                       |                       |                       |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Recurso de Computação                                                                                                                                                                       | 4 Meses               | Ano 1                 | Ano 2                 | Ano 3                 | Ano 4                 |
| Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 8 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento.                                                                                       | R\$ 3.747,80          | R\$ 11.243,40         | R\$ 11.243,40         | R\$ 11.243,40         | R\$ 11.243,40         |
| Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 12 GB de memória RAM e 300 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução de autenticação e controle baseado em <i>Active Directory</i> . | R\$ 7.054,81          | R\$ 21.164,44         | R\$ 21.164,44         | R\$ 21.164,44         | R\$ 21.164,44         |
| Máquina Virtual – provisionada com 1 vCPU, 2 GB de memória RAM e 100 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução antivírus.                                                       | R\$ 37.616,20         | R\$ 112.848,60        | R\$ 112.848,60        | R\$ 112.848,60        | R\$ 112.848,60        |
| Máquina Virtual – provisionada com 2 vCPU, 1 GB de memória RAM e 300 GB de espaço para armazenamento. Contemplando solução de Firewall e VPN.                                               | R\$ 6.246,17          | R\$ 18.738,52         | R\$ 18.738,52         | R\$ 18.738,52         | R\$ 18.738,52         |
| Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 4 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento.                                                                                       | R\$ 2.671,39          | R\$ 8.014,16          | R\$ 8.014,16          | R\$ 8.014,16          | R\$ 8.014,16          |
| Máquina Virtual – provisionada com 2 vCPU, 4 GB de memória RAM e 200 GB de espaço para armazenamento. Contemplando software/sistema de backup.                                              | R\$ 4.117,15          | R\$ 12.351,44         | R\$ 12.351,44         | R\$ 12.351,44         | R\$ 12.351,44         |
| Máquina Virtual – provisionada com 4 vCPU, 12 GB de memória RAM e 100 GB de espaço para armazenamento.                                                                                      | R\$ 10.399,77         | R\$ 31.199,32         | R\$ 31.199,32         | R\$ 31.199,32         | R\$ 31.199,32         |
| <b>Total de custos por períodos.</b>                                                                                                                                                        | <b>R\$ 71.853,29</b>  | <b>R\$ 215.559,88</b> | <b>R\$ 215.559,88</b> | <b>R\$ 215.559,88</b> | <b>R\$ 215.559,88</b> |
| <b>Total dos custos após 4 anos e 4 meses.</b>                                                                                                                                              | <b>R\$ 934.092,81</b> |                       |                       |                       |                       |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Ao concluir a análise da projeção dos custos da **Solução B** (utilização de decursos de computação em nuvem – *Cloud*), obtém-se o valor total de R\$ 71.853,29 para o período de 4 meses. Quando se idealiza a continuidade dos serviços acrescentando 4 anos (Quadro 25), atinge-se um custo de R\$ 934.092,81.

O Apêndice B apresenta descrições complementares relacionadas aos cálculos e projeções da **Solução B**.

### 5.3.3 Solução C – Utilização de Infraestrutura Própria com Recursos de Computação em Nuvem (Híbrido)

A solução de uso dos recursos de computação em nuvem, proposto neste estudo técnico preliminar, compreende a contratação de empresa especializada em prestação de serviços de IaaS, sendo complementados por recursos (por exemplo, licenças e configurações de softwares) necessários para o adequado funcionamento do Data Center do IFFar campus São Borja no modelo de **computação em nuvem híbrida**.

Para realizar a projeção da Solução C, primeiramente, a Equipe de planejamento da contratação optou por se embasar no modelo simplificado apresentado pelo *Uptime Institute*, por meio do estudo de Koomey *et al.* (2007), seguindo a metodologia aplicada na Solução A (*On-Premise*). Na sequência, para buscar identificar os custos dos recursos de computação (IaaS) a Equipe de planejamento da contratação seguiu a metodologia adotada na Solução B (*Cloud*).

Considerou-se, dessa forma, buscado uma segmentação dos recursos relativos ao Data Center próprio (*On-Premise*), bem como dos recursos de computação (IaaS), na respectiva proporção de 30% e 70%, aproximadamente, a seguinte estrutura de custos avaliando o subsequente cenário de computação em nuvem híbrida hipotético:

**1º. Data Center Próprio (On-Premise):** 1 servidor de 6 núcleos, alocado em 1 rack contendo um storage, 3 switches, 2 UPS 6Kva APC e 1 SMS Sinus 8Kva.

**2º. Recursos de Computação (IaaS):** seguinte estrutura de custos avaliando o seguinte cenário hipotético (Quadro 23), realizando uma: *i.* uma aproximação dos recursos a serem demandados pela Solução A (*On-Premise*), tornando-as semelhantes a fins de comparação e; *ii.* uma estimativa de recursos semelhantes aos apontados como essenciais ao Data Center do Campus São Borja, conforme previsto no Quadro 14 (estimativa de recursos alocados para o Data Center).

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

Para este cenário, referente ao data **Center Próprio (On-Premise)**, obteve-se os valores contidos no Quadro 26.

Quadro 26 – Solução Híbrida: Estimativa do custo do Data Center (*On-Premise*).

| Consumo de Energia |                                    |               |              |                  |                  |               |                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------|---------------|--------------|------------------|------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Cód.               | Elemento de Custo                  | Servidor      | Rede         | Storage (Discos) | Storage (Backup) | Total         | Memória de Cálculo                                                                 |
| A                  | U por Rack                         | 42            | 42           | 42               | 42               | -             | Padrão para rack                                                                   |
| B                  | Consumo por U alocado (W)          | 385           | 150          | 200              | 50               | -             | Fonte: <i>Uptime Institute</i>                                                     |
| C                  | Qtd. de U alocados                 | 2             | 3            | 4                | 0                | 9             | -                                                                                  |
| D                  | % de utilização do rack            | 5%            | 7%           | 10%              | 0%               | -             | Fonte: Adaptado de <i>Uptime Institute</i>                                         |
| E                  | Consumo por Rack alocado (kW/Rack) | 0,02          | 0,01         | 0,02             | 0,00             | 0,05          | $E = ((B \times C) / 1000) / A$                                                    |
| F                  | Consumo da carga de TI (kW)        | 0,77          | 0,45         | 0,80             | 0,00             | 2,02          | Fonte: <i>Uptime Institute</i> $F = B \times C$                                    |
| G                  | Consumo carga UPS (kW)             | 0,77          | 0,45         | 0,80             | 0,00             | 2,02          | Fonte: <i>Uptime Institute</i> $G = F$                                             |
| H                  | Consumo refrigeração (kW)          | 0,50          | 0,29         | 0,52             | 0,00             | 1,31          | Fonte: <i>Uptime Institute</i> $H = 65\% \times F$                                 |
| I                  | Perdas de energia (kW)             | 0,27          | 0,16         | 0,28             | 0,00             | 0,71          | Fonte: <i>Uptime Institute</i> $I = 35\% \times F$                                 |
| J                  | Consumo total (kW)                 | 1,54          | 0,90         | 1,60             | 0,00             | 4,04          | $J = I + H + G$                                                                    |
| K                  | Consumo anual (kWh/ano)            | 12.824,66     | 7.494,93     | 13.324,32        | 0,00             | 33.643,91     | Fonte: <i>Uptime Institute</i> $M = (J \times 0,95 \times 8766 \text{ horas/ano})$ |
| L                  | Consumo anual de energia (R\$/ano) | R\$ 12.055,18 | R\$ 7.045,23 | R\$ 12.524,86    | R\$ 0,00         | R\$ 31.625,27 | $L = K \times 0,97$<br>(Valor do kWh pago pelo IFFar São Borja)                    |
| Equipamentos de TI |                                    |               |              |                  |                  |               |                                                                                    |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

| Cód.                                 | Elemento de Custo                  | Quant. | Valor Und.   | Total        | Memória de Cálculo                         |                         |                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------|--------------|--------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M                                    | Servidor                           | 0      | R\$ 0,00     | R\$ 0,00     | -----                                      |                         |                                                                                                                                   |
| N                                    | Rede                               | 0      | R\$ 0,00     | R\$ 0,00     | -----                                      |                         |                                                                                                                                   |
| O                                    | Storage (Discos + Backup)          | 0      | R\$ 0,00     | R\$ 0,00     | -----                                      |                         |                                                                                                                                   |
| P                                    | Segurança                          | 0      | R\$ 0,00     | R\$ 0,00     | -----                                      |                         |                                                                                                                                   |
| Q                                    | Custo total de equipamentos.       |        |              | R\$ 0,00     |                                            |                         |                                                                                                                                   |
|                                      |                                    |        |              |              |                                            |                         |                                                                                                                                   |
| Infraestrutura Elétrica/Refrigeração |                                    |        |              |              |                                            |                         |                                                                                                                                   |
| Cód.                                 | Descrição                          | Quant. | Custo Anual  | Total        | Memória de Cálculo                         |                         |                                                                                                                                   |
| R                                    | UPS 6Kva APC                       | 2      | R\$ 768,00   | R\$ 1.536,00 | Custo Bienal de R\$ 1.536,00 por UPS.      |                         |                                                                                                                                   |
| S                                    | SMS Sinus 8Kva                     | 1      | R\$ 3.452,00 | R\$ 3.452,00 | Custo Bienal de R\$ 6.904,00 por UPS.      |                         |                                                                                                                                   |
| T                                    | Split 30.000 BTU                   | 2      | R\$ 1.300,00 | R\$ 2.600,00 | Contrato 010/2023 - IFFar Campus São Borja |                         |                                                                                                                                   |
| U                                    | Total de custo manutenção anual    |        |              | R\$ 7.588,00 |                                            |                         |                                                                                                                                   |
|                                      |                                    |        |              |              |                                            |                         |                                                                                                                                   |
| Serviços Técnicos                    |                                    |        |              |              |                                            |                         |                                                                                                                                   |
| Cód.                                 | Elemento de Custo                  | Quant. | Fator K      | Salário      | Custo por Perfil                           | Custo Perfil em 4 meses | Memória de Cálculo                                                                                                                |
| V                                    | -----                              | 0      | 0            | R\$ 0,00     | R\$ 0,00                                   | R\$ 0,00                | -----                                                                                                                             |
| W                                    | -----                              | 0      | 0            | R\$ 0,00     | R\$ 0,00                                   | R\$ 0,00                | -----                                                                                                                             |
| X                                    | Manutenção de Equipamentos de TI.  | 0,5    | 1,8          | R\$ 2.328,98 | R\$ 2.096,08                               | R\$ 8.384,33            | Técnico em manutenção de equipamentos de informática Sênior (Cód.: TECMAN-03). Portaria SGD/MGI nº 1.070, de 1º de junho de 2023. |
| Y                                    | Custo total dos serviços técnicos. |        |              |              |                                            | R\$ 8.384,33            |                                                                                                                                   |
|                                      |                                    |        |              |              |                                            |                         |                                                                                                                                   |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

| Licenciamento de Software |                                             |        |            |                 |                    |
|---------------------------|---------------------------------------------|--------|------------|-----------------|--------------------|
| Cód.                      | Elemento de Custo                           | Quant. | Valor Und. | Total           | Memória de Cálculo |
| Z                         | ----                                        | 0      | R\$ 0,00   | R\$ 0,00        | ----               |
| AA                        | ----                                        | 0      | R\$ 0,00   | R\$ 0,00        | ----               |
| AB                        | ----                                        | 0      | R\$ 0,00   | R\$ 0,00        | ----               |
| AC                        | ----                                        | 0      | R\$ 0,00   | R\$ 0,00        | ----               |
| AD                        | ----                                        | 0      | R\$ 0,00   | R\$ 0,00        | ----               |
| AE                        | Total de custo de licenciamento de software |        |            | <b>R\$ 0,00</b> |                    |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

A primeira análise condizente à solução híbrida, proposta neste documento, está relacionada à estimativa do custo do Data Center (*On-Premise*), sendo importante observar que não haverá custos com: *i.* equipamentos, pois serão reaproveitados 1 servidor, 1 storage, 3 switches e 3 nobreaks; *ii.* serviços técnicos, pois a própria equipe técnica, com o suporte da empresa contratada, manterá o Data Center (somente haverá gastos com serviços técnicos relacionados à manutenção) e; *iii.* licenciamento, pois todas as licenças serão fornecidas pela empresa contratada. Dessa forma, o Quadro 27 apresenta o custo total da Solução Híbrida referente à estimativa do custo do Data Center (*On-Premise*).

Quadro 27 – Solução Híbrida: Estimativa total do custo do Data Center (*On-Premise*).

| Custo Total de Propriedade                     |                       |                      |                      |                      |                      |
|------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Descrição                                      | 4 Meses               | Ano 1                | Ano 2                | Ano 3                | Ano 4                |
| Consumo de energia                             | R\$ 10.541,76         | R\$ 31.625,27        | R\$ 31.625,27        | R\$ 31.625,27        | R\$ 31.625,27        |
| Equipamentos de TI                             | R\$ 0,00              | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             |
| Manutenção infraestrutura elétrica/refrig.     | R\$ 2.529,33          | R\$ 7.588,00         | R\$ 7.588,00         | R\$ 7.588,00         | R\$ 7.588,00         |
| Serviços técnicos                              | R\$ 8.384,33          | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             |
| Licenciamento de software                      | R\$ 0,00              | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             | R\$ 0,00             |
| <b>Total de custos por períodos.</b>           | <b>R\$ 21.455,42</b>  | <b>R\$ 39.213,27</b> | <b>R\$ 39.213,27</b> | <b>R\$ 39.213,27</b> | <b>R\$ 39.213,27</b> |
| <b>Total dos custos após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 178.308,51</b> |                      |                      |                      |                      |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

O Quadro 28 apresenta a relação das médias de preços das máquinas virtuais, com seus respectivos recursos e requisitos de entrega de serviços.

Quadro 28 – Solução Híbrida: Estimativa do custo dos serviços de Computação em Nuvem.

| Infraestrutura como Serviço, Recursos e Requisitos de Entrega de Serviços |                                                                                                   |        |              |                      |                               |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------|----------------------|-------------------------------|
| Cód.                                                                      | Elemento de Custo (Descrição Resumida)                                                            | Quant. | Valor Und.   | Total                | Memória de Cálculo            |
| AF                                                                        | Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU, 8 GB de memória RAM, 200GB de armazenamento.     | 1      | R\$ 594,58   | R\$ 594,58           | Média de preços (Apêndice D). |
| AG                                                                        | Máquina Virtual Windows - provisionado com 4 vCPU e 12 GB de memória RAM, 300GB de armazenamento. | 1      | R\$ 909,08   | R\$ 909,08           | Média de preços (Apêndice D). |
| AH                                                                        | Máquina Virtual - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, 60GB de armazenamento.           | 1      | R\$ 3.621,00 | R\$ 3.621,00         | Média de preços (Apêndice D). |
| AI                                                                        | Máquina Virtual Linux - provisionado com 4 vCPU, 4 GB de memória RAM, 200GB de armazenamento.     | 1      | R\$ 957,67   | R\$ 957,67           | Média de preços (Apêndice D). |
| AJ                                                                        | Máquina Virtual Windows - provisionado com 1 vCPU e 12 GB de memória RAM, 100GB de armazenamento. | 1      | R\$ 1.148,00 | R\$ 1.148,00         | Média de preços (Apêndice D). |
| AK                                                                        | Máquina Virtual - provisionado com 2 vCPU e 4 GB de memória RAM, 200GB de armazenamento.          | 1      | R\$ 1.327,67 | R\$ 1.327,67         | Média de preços (Apêndice D). |
| AL                                                                        | Máquina Virtual provisionada com 4 vCPU e 12 GB de memória RAM, 1000GB de armazenamento.          | 1      | R\$ 1.690,00 | R\$ 1.690,00         | Média de preços (Apêndice D). |
| AM                                                                        | <b>Custo total de computação em nuvem, licenças e requisitos de entrega de serviços.</b>          |        |              | <b>R\$ 10.248,00</b> |                               |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

O Quadro 29 expõe os valores relativos às máquinas virtuais (com seus respectivos recursos e requisitos de entrega de serviços), segmentados pelos períodos de 4 anos e 4 meses.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

Quadro 29 – Estimativa do custo total dos serviços de Computação em Nuvem.

| Custo Total de Serviços de Computação em Nuvem |                       |                       |                       |                       |                       |
|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Descrição                                      | 4 Meses               | Ano 1                 | Ano 2                 | Ano 3                 | Ano 4                 |
| Serviços de Computação em Nuvem                | R\$ 40.992,00         | R\$ 122.976,00        | R\$ 122.976,00        | R\$ 122.976,00        | R\$ 122.976,00        |
| <b>Total de custos por períodos</b>            | <b>R\$ 40.992,00</b>  | <b>R\$ 122.976,00</b> | <b>R\$ 122.976,00</b> | <b>R\$ 122.976,00</b> | <b>R\$ 122.976,00</b> |
| <b>Total dos custos após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 532.896,00</b> |                       |                       |                       |                       |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Após a estimativa do custo total da Solução Híbrida referente ao Data Center (*On-Premise*), particularizada no Quadro 26 e a projeção do custo total condizente aos serviços de Computação em Nuvem apresentadas no Quadro 29, os valores totais dos gastos são apresentados no Quadro 30. Somando-se os valores do Data Center próprio (*On-Primese*) com os valores dos serviços de Computação em Nuvem (IaaS), atingiu-se o custo total da Solução C (Híbrida) após 4 anos e 4 meses, no valor de R\$ 711.204,51.

Quadro 30 – Estimativa total do custo da Solução C (Híbrida).

| Estimativa do Custo Total da Solução C (Híbrida)                 |                       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Descrição                                                        | Custos                |
| Custo de propriedade ( <i>On-Premise</i> ).                      | R\$ 178.308,51        |
| Serviços de Computação em Nuvem.                                 | R\$ 532.896,00        |
| <b>Custo total da Solução C (Híbrida) após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 711.204,51</b> |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Como a contratação é de caráter emergencial com vigência de 4 meses, os custos relativos à licitação deste período são de **R\$ 49.376,33** (Quadro 31). Já o valor mensal projetado é de R\$ 12.344,08.

Quadro 31 – Estimativa do custo da Solução C (Híbrida) para 4 meses.

| Estimativa do Custo Para 4 Meses - Solução C (Híbrida) |               |               |
|--------------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Descrição                                              | Custos (mês)  | 4 meses       |
| Custo de propriedade (serviços técnicos)               | R\$ 2.096,08  | R\$ 8.384,33  |
| Serviço de Computação em Nuvem                         | R\$ 10.248,00 | R\$ 40.992,00 |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                                                                  |                      |                      |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Custo total da Solução C (Híbrida) após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 12.344,08</b> | <b>R\$ 49.376,33</b> |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Por fim, o Apêndice C apresenta descrições complementares relacionadas aos cálculos e projeções da **Solução C**.

#### 5.4 Políticas, Modelos e Padrões de Governo

Além dos aspectos abordados na análise comparativa anterior, aprecia-se a seguir (Quadro 32) os aspectos previstos na IN 01/2019 SGD/ME que devem ser avaliados em uma contratação de TIC.

Quadro 32 – Aspectos previstos na IN 01/2019 SGD/ME.

| <b>Requisito</b>                                                                                                                                                       | <b>Solução</b> | <b>Sim</b> | <b>Não</b> | <b>Não se Aplica</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|------------|----------------------|
| A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?                                                                                  | Solução A      | X          |            |                      |
|                                                                                                                                                                        | Solução B      | X          |            |                      |
|                                                                                                                                                                        | Solução C      | X*         |            |                      |
| A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (Quando se tratar de software)                                                                     | Solução A      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução B      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução C      |            |            | X                    |
| A Solução é composta por software livre ou software público? (Quando se tratar de software)                                                                            | Solução A      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução B      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução C      |            |            | X                    |
| A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag e ePWG?                                          | Solução A      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução B      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução C      |            |            | X                    |
| A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (Quando houver necessidade de certificação digital)                                                             | Solução A      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução B      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução C      |            |            | X                    |
| A Solução é aderente às orientações, premissas, e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil? (Quando o objeto da solução abranger documentos arquivísticos) | Solução A      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução B      |            |            | X                    |
|                                                                                                                                                                        | Solução C      |            |            | X                    |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

\* Em relação ao requisito “A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?”, é possível considerar que Solução C ainda não tenha sido implantada, mesmo não sendo plausível esgotar as buscas por esta solução em todos os órgão ou entidade da Administração Pública. Por outro, é possível considerar que a Solução C já tenha sido implantada em diversos órgãos ou entidades da Administração Pública, visto que ela consiste em uma solução fundamentada em um **modelo híbrido**. Assim, a Solução C é constituída tanto por características da Solução A quanto por características da Solução B. Seu diferencial, no entanto, proposto neste estudo técnico preliminar, está relacionado à responsabilidade da contratada em entregar não somente os serviços em nuvem, mas, também, o conjunto de softwares, licenças e configurações necessárias para o adequado funcionamento do Data Center do Campus São Borja.

### 5.5 Análise Comparativa de Custos (TCO) das Soluções

Esta seção apresenta a comparação de Custos Totais de Propriedade para as soluções técnica e funcionalmente viáveis, nos termos do inciso III do Art. 11. da Instrução Normativa SGD/ME nº 1, de 4 de abril de 2019. Assim, são expostos os cálculos dos TCOs relacionadas às três soluções: *On-Premises*, Computação em Nuvem e Híbrida, projetadas para quatro anos e quatro meses de operação (Quadro 33).

Quadro 33 – Análise comparativa de custos das soluções.

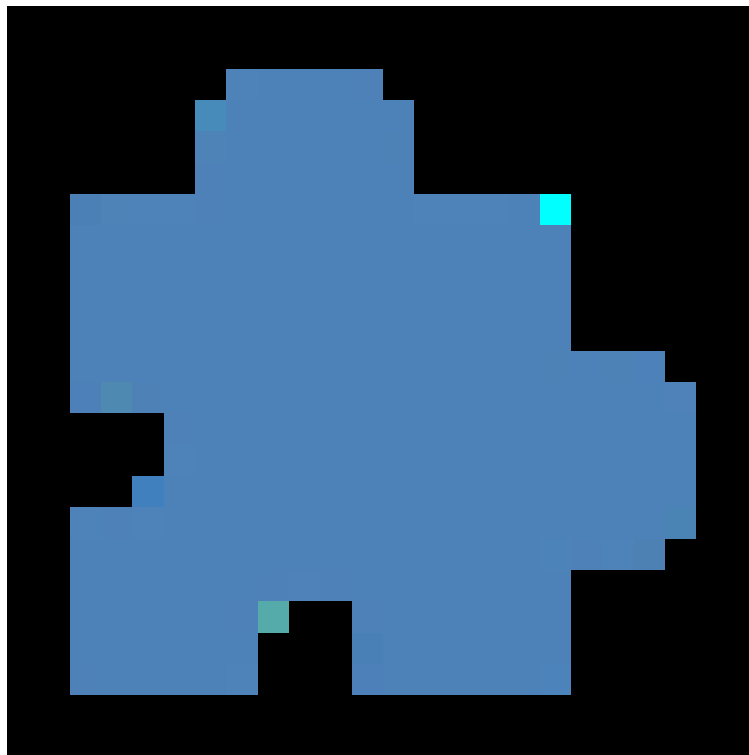
| Relação de Custos de Propriedade       |                  |                |                |                |                |                         |
|----------------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| Solução                                | 4 Meses          | Ano 1          | Ano 2          | Ano 3          | Ano 4          | Total                   |
| <b>Solução A (On-Premise)</b>          | R\$ 1.224.335,43 | R\$ 690.844,29 | R\$ 690.844,29 | R\$ 958.448,95 | R\$ 690.844,29 | <b>R\$ 4.255.317,25</b> |
| <b>Solução B (Computação em Nuvem)</b> | R\$ 71.853,29    | R\$ 215.559,88 | R\$ 215.559,88 | R\$ 215.559,88 | R\$ 215.559,88 | <b>R\$ 934.092,81</b>   |
| <b>Solução C (Híbrido)</b>             | R\$ 62.447,42    | R\$ 162.189,27 | R\$ 162.189,27 | R\$ 162.189,27 | R\$ 162.189,27 | <b>R\$ 711.204,51</b>   |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Como pode ser observado no Quadro 33 a Solução A (*On-Premise*) possui o maior custo inicial (referente aos quatro primeiros meses), chegando a R\$ 1.224.335,43 e após quatro anos atingindo R\$ 4.255.317,25. A Solução B (Computação em Nuvem) tem valores inferiores a Solução A, totalizando R\$ 934.092,81. A Solução C (Híbrido) é a que possui o menor valor, tanto inicial

quanto final, que totaliza R\$ 711.204,51. A distribuição dos custos de propriedade também é apresentada no gráfico (Figura 7).

Figura 7 – Distribuição dos custos de propriedade.



Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Além da Solução C (Modelo Híbrido) apresentar o menor custo entre as três soluções propostas, igualmente, proporciona aspectos técnicos e tecnológicos que beneficiam a Instituição, como pode ser observado no Quadro 34.

Quadro 34 – Relação de aspectos técnicos e tecnológicos entre soluções.

| Nº | Aspectos Técnicos e Tecnológicos                                        | Solução A<br>(On-Premise) | Solução B<br>(Computação<br>em Nuvem) | Solução C<br>(Híbrido) | Melhor<br>Solução        |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | Economicidade de energia elétrica.                                      | ✗                         | ✓                                     | ✓                      | Solução B e<br>Solução C |
| 2  | Redução (não utilização) do sistema de refrigeração.                    | ✗                         | ✓                                     | ✓                      | Solução B e<br>Solução C |
| 3  | Aquisição de equipamentos (servidores, storages, switches...).          | ✓                         | ✗                                     | ✗                      | Solução B e<br>Solução C |
| 4  | Redução (ou não implicação) de serviços técnicos (profissionais de TI). | ✗                         | ✓                                     | ✓                      | Solução B e<br>Solução C |
| 5  | Utilização da base legada (existente no                                 | ✗                         | ✗                                     | ✓                      | Solução C                |

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|    |                                                                                                                                                    |   |   |   |                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------|
|    | ambiente), com proposições de melhorias (quando for o caso).                                                                                       |   |   |   |                       |
| 6  | Alta disponibilidade de serviços, podendo utilizar o Data Center local para alta densidade de uso e recursos em nuvem para baixa densidade de uso. | ✗ | ✗ | ✓ | Solução C             |
| 7  | Backup para segurança da informação (backup em ambiente externo).                                                                                  | ✗ | ✓ | ✓ | Solução B e Solução C |
| 8  | Equilíbrio de links (com grande redundância) e flexibilidade de contornar incidentes, bem como paradas críticas.                                   | ✗ | ✓ | ✓ | Solução B e Solução C |
| 9  | Redução de custos com manutenção.                                                                                                                  | ✗ | ✓ | ✓ | Solução B e Solução C |
| 10 | Licenciamento de todos os softwares para a integração da solução.                                                                                  | ✓ | ✗ | ✓ | Solução A e Solução C |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

Após a apresentação da comparação dos custos, bem como lista de aspectos técnicos e tecnológicos inerentes a cada solução, na próxima seção é trazida a justificativa da solução escolhida.

## 5.6 Justificativa da Solução Escolhida

É importante observar que há situações em que o investimento em infraestrutura própria (*On-Premise*) ou, ainda, somente em Computação em Nuvem, torna-se adequado. Não descartando, dessa forma, tais alternativas, no entanto, deve-se realizar análises minuciosas, buscando preferencialmente soluções em nuvem.

A justificativa da solução escolhida ser a **Solução C (Híbrida)** está relacionada, essencialmente, a três aspectos fundamentais: *i.* ao menor custo entre as soluções apresentadas neste estudo (Quadro 33); *ii.* à capacidade de promover os melhores aspectos técnicos e tecnológicos entre as soluções expostas neste estudo, que beneficiam a Instituição (Quadro 34) e; *iii.* à viabilidade de proporcionar resultados e benefícios significativos (seção 4.9) que favorecem tanto à comunidade acadêmica quanto à Instituição.

Já a justificativa condizente à **modalidade de contratação por dispensa de licitação**, vincula-se, fundamentalmente, a três entendimentos: *i.* à **caracterização de situação de emergencialidade** (mencionada na seção 3.2), que visa, prioritariamente, atender as necessidades do campus São Borja, condizentes à manutenção (e reativação) de equipamentos de Tecnologia da

Informação do Data Center da Instituição e à implantação e disponibilização continuada de recursos de Infraestrutura como Serviço. A efetivação desses recursos, por sua vez, é justificada pelos inúmeros elementos presentes na seção 3.2.2. Igualmente, salienta-se que os aspectos mencionados na seção 3.2 estão diretamente relacionados à operação de infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação e impactam diretamente na disponibilidade de serviços de alta relevância. Pois possibilitam realizar e apoiar processos finalísticos e administrativos da Instituição, contribuindo, assim, para manter em adequado funcionamento as operações e funções relacionadas ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão, bem como à área Administrativa; **ii. à possibilidade de implantação de um projeto piloto**, uma vez que a Instituição ainda não utiliza recursos de computação em nuvem. Identifica-se, dessa forma, uma valiosa oportunidade para a aplicação prática, em um cenário real, de tais recursos, permitindo aferir a eficácia, realizar avaliações e adequações para uma possível contratação, considerando um longo período de tempo e; **iii. ao adiantamento de estudos em relação aos demais campi**, em virtude de o Campus São Borja ter iniciado estudos relativos à possíveis implantações de processos envolvendo computação em nuvem ainda no início do ano, permitiu que análises estivessem em um estágio avançado enquanto os demais campi ainda não principiaram seus respectivos estudos.

## 5.7 Resultados e Benefícios a Serem Alcançados

Enseja-se que a contratação expanda a capacidade de prestação de serviços suportados pela Coordenação de Tecnologia da Informação, atendendo às novas demandas e políticas definidas pelo Governo Federal e, por consequência, otimize a prestação de serviços aos alunos, servidores e cidadãos da comunidade externa. Dessa forma, com a implantação de um modelo híbrido, espera-se que sejam alcançados os seguintes resultados e benefícios:

- a) Adequação às legislações vigentes, tais como LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018) e Marco Civil da Internet Lei nº 12.965/2014);
- b) Maior visibilidade do tráfego de rede e aplicações em camada 7, possibilitando a detecção e proteção em tempo real contra ameaças;
- c) Gerenciamento da rede lógica, sendo possível a aplicação de filtros e bloqueios conforme perfil de usuários, controlando de forma granular a utilização dos recursos;
- d) Proteção do ambiente de rede contra ameaças tipo worms, vírus, malwares entre outras pragas virtuais, atendendo às exigências do Marco Civil da Internet;

- e) Geração de relatórios diversos para rápida análise de informações sobre tráfego, consumo de rede, aplicações, ameaças, usuários, etc.;
- f) Criação de políticas de proteção da rede contra eventuais ataques de usuários mal-intencionados por meio do fechamento de portas não utilizadas controlando a banda de internet a fim de evitar abusos em sua utilização;
- g) Criação de políticas e regras de uso de aplicações, acesso a certas categorias de URL, portas de serviços TCP e UDP (por grupo ou usuário);
- h) Melhor filtro de conteúdo URL, sancionando acesso a sites indesejados de conteúdo ilícito;
- i) 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 pré-definido de recursos e potencial redução de custos;
- j) 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;
- k) Redução de custos de infraestrutura e serviços de TI: O benefício mais significativo advém da redução de custos de capital (aquisição de material permanente) e custos operacionais (tais como serviços de instalação e suporte técnico especializado);
- l) Otimização da produtividade da equipe de TI: a mudança para o uso de serviços de infraestrutura na nuvem, ao acelerar o desenvolvimento e a implantação de aplicações, bem como automatizar o seu gerenciamento, torna a equipe de TI mais produtiva e capaz de melhorar o suporte de operações de missão crítica;
- m) Melhoria da produtividade do usuário final: os usuários finais beneficiam-se de menor indisponibilidade do serviço e recuperação mais rápida, reduzindo o tempo de inatividade e economizando expressivos recursos;
- n) Melhoria de capacidade de resposta: a computação em nuvem, em um modelo híbrido, 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;

- o) Ciclo mais rápido de inovação: no ambiente de nuvem, a inovação é tratada muito mais rápido do que dentro do Órgão. O gerenciamento de patches e atualizações para novas versões torna-se mais flexível e efetivo;
- p) Redução do tempo para implementação: a computação em nuvem oferece poder de processamento e capacidade de armazenamento de dados conforme a necessidade, quase em tempo real;
- q) Resiliência: a computação em nuvem pode fornecer ambiente altamente resiliente e reduzir o potencial de falha e o risco de *downtime*;
- r) Redundância: a computação em nuvem pode servir como substituto da infraestrutura local da CONTRATANTE em casos de necessidade de desligamento dos equipamentos do Data Center da Instituição, de forma a manter os serviços disponíveis mesmo em momentos de atualização e correção de problemas locais.

Por fim, ainda há benefícios da terceirização relacionado ao suporte, permitindo o imediato auxílio na resolução de problemas por meio do apoio de profissionais experientes das mais diversificadas áreas da Tecnologia da Informação.

## 5.8 Estimativa do Custo Total da Contratação

Estima-se que o custo total da contratação seja de no máximo **R\$ 49.376,33** (Quadro 35).

Quadro 35 – Estimativa do custo total da contratação.

| Estimativa do Custo da Licitação - Solução C (Híbrida)           |                      |                      |
|------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Descrição                                                        | Custos (mês)         | 4 meses              |
| Custo de propriedade (serviços técnicos)                         | R\$ 2.096,08         | R\$ 8.384,33         |
| Serviços de Computação em Nuvem                                  | R\$ 10.248,00        | R\$ 40.992,00        |
| <b>Custo total da Solução C (Híbrida) após 4 anos e 4 meses.</b> | <b>R\$ 12.344,08</b> | <b>R\$ 49.376,33</b> |

Fonte: Equipe de planejamento da contratação.

O custo total (**R\$ 49.376,33**) refere-se à contratação dos serviços de Computação em Nuvem, bem como do serviço de manutenção (Apêndice C), pelo período de 4 meses de forma ininterrupta.

## **5.9 Observações Complementares**

Esta seção objetiva apresentar observações complementares a respeito de heterogêneos aspectos da solução, bem como compilar importantes ratificações.

### **5.9.1 Parcelamento da Solução**

A adjudicação será global, uma vez que existe alto grau de associação entre os serviços previstos. Ao expedir uma Ordem de Serviço (OS), a contratante solicita determinada solução ou serviço à contratada. Para atender à OS, a contratada necessita fornecer uma combinação de serviços em 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 por lote único.

### **5.9.2 Entrega da Solução**

No período máximo de 48 horas após a assinatura do contrato, a contratada deverá reunir-se com a contratante para definirem as ações que deverão ser realizadas para a implantação da solução. Em até 72 horas deverá ser apresentado o projeto de todo o processo de implantação da solução à contratante. Não havendo concordância, as adequações no projeto deverão ser realizadas e o mesmo reapresentado em 48 horas. A implantação da solução deverá iniciar, obrigatoriamente, em até 48 horas após a concordância do projeto.

Durante o processo de implantação a contratante não deverá ser prejudicada com a interrupção de suas atividades administrativas e acadêmicas. Para tanto, a contratada deverá se responsabilizar por garantir a continuidade dos serviços relacionados ao Data Center, interferindo minimamente, somente em casos necessários e com aviso prévio de interrompimento.

É de responsabilidade da contratada, caso necessário, a migração de dados do Data Center da Instituição.

Todos os custos relacionados à adequada implantação da solução (constituída por todos os itens contidos no edital) são de responsabilidade da contratada.

### **5.9.3 Finalização do Contrato**

Objetivando a continuidade do negócio, ao finalizar o contrato, a contratada deverá auxiliar no processo de migração de todos os dados da contratante para o novo provedor (nova contratada). Deverá informar, de forma imediata, toda as informações relacionadas à migração solicitadas pela nova contratada.

Após a migração, todos os dados da contratante ainda deverão permanecer pelo período de 45 dias sob responsabilidade da contratada, estando os mesmos disponíveis caso seja necessária nova migração (ou migração parcial). Ultrapassando o período de 45 dias é de responsabilidade da contratada garantir que todos os dados sejam destruídos, não havendo possibilidade de recuperação.

### **5.10 Declaração de Viabilidade da Contratação**

A declaração de viabilidade da contratação apresentada nessa seção segue os termos do artigo 11, inciso V da IN SGD/ME nº 1/2019. Ao mesmo tempo, expõe a justificativa da solução escolhida, abrangendo a identificação dos benefícios a serem alcançados em termos de eficácia, eficiência, efetividade e economicidade.

Nesse sentido, o planejamento almeja os seguintes resultados:

- a) Economia no valor da aquisição, diante do menor valor entre as soluções apresentadas;
- b) Eficácia com a redução do custo administrativo em função da diminuição da fragmentação de processos licitatórios direcionados, principalmente, à aquisição de equipamentos e softwares;
- c) Eficiência com a redução dos custos relacionados à manutenção de equipamentos e a renovações de licenças de softwares;
- d) Efetividade com a padronização dos serviços, ofertando uma solução que permite maior produtividade e segurança da comunidade acadêmica.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

Atende, ainda, adequadamente, os objetivos estratégicos da Instituição, com benefícios esperados sendo significativamente impactantes para as atividades administrativas e acadêmicas, diferenciando-se por possuir custos previstos compatíveis caracterizando economicidade.

Dessa forma, considerando as informações deste estudo técnico preliminar, entende-se que a contratação referente à solução escolhida se configura tecnicamente VIÁVEL.

## **6 APROVAÇÃO E ASSINATURA**

Conforme a IN SGD/ME nº 01, de 2019, o Estudo Técnico Preliminar deverá ser aprovado e assinado pelos Integrantes Técnicos e Requisitantes e pela autoridade máxima da área de TIC.

De acordo,

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FARROUPILHA  
CAMPUS SÃO BORJA  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO – CTI

|                                                                                       |                                                                                                |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <hr/> <b>Integrante<br/>Requisitante</b><br>Anderson Rios<br>Técnico de TI<br>1376447 | <hr/> <b>Integrante<br/>Técnico</b><br>Alex Eder da Rocha Mazzuco<br>Analista de TI<br>1758651 | <hr/> <b>Integrante<br/>Administrativo</b><br>Maicon da Silva Camargo<br>Assistente de Administração<br>1886979 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Autoridade Máxima da Área de TIC</b>                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <hr/><br>Juliano Rossato da Silva<br>Diretor de Tecnologia da Informação<br>2230149 |

## 7 REFERÊNCIAS

GUIA BABOK. Um guia para o Corpo de Conhecimento de Análise de Negócios. 2011. Disponível em: <https://analisederequisitos.com.br/guia-babok-2-edicao/>

KOOMEY, J., Brill, K., Turner, P., Stanley, J., & Taylor, B. (2007). A simple model for determining true total cost of ownership for data centers. *Uptime Institute White Paper*, Version, 2, 2007.

MROSS, Henry. Estudo Técnico Preliminar Avançado para Contratação de Soluções de TIC. 2021. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/6623>

NIST. National Institute of Standards and Technology. Cloud Computing Reference. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology Architecture. 2011. Disponível em: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication500-292.pdf>

PORTELLA, Gustavo Jardim. Precificação em computação em nuvem para instâncias permanentes e transientes: modelagem e previsão. 2021.

GARTNER. IT Key Metrics Data 2019: Key Infrastructure Measures: Mainframe Analysis: Current year, 2018. 2018. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/3893965>

GARTNER. 7 Elements for Creating a Pragmatic Enterprise Cloud Strategy. 2019a. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/3935353>

GARTNER. Magic Quadrant for Data Center Outsourcing and Hybrid Infrastructure Managed Services, North America. 2019b. Disponível em: <https://b2bsalescafe.files.wordpress.com/2019/09/gartner-magic-quadrant-for-data-center-outsourcing-and-hybrid-infrastructure-managed-services-north-america-june-2018.pdf>

GARTNER. Why Organizations Choose a Multicloud Strategy. 2019c. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/why-organizations-choose-a-multicloud-strategy>

GARTNER. Gartner Magic Quadrant for Public Cloud Infrastructure Professional and Managed Services, Worldwide. 2020a. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/3984581>

GARTNER. 4 Trends Impacting Cloud Adoption in 2020. 2020b. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-trends-impacting-cloud-adoption-in-2020>

GARTNER. Gartner Says Cloud Will Be the Centerpiece of New Digital Experiences. 2021. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-11-10-gartner-says-cloud-will-be-the-centerpiece-of-new-digital-experiences>