**FUNDACAO UNIVERSIDADE DO AMAZONAS/AM**

# Estudo Técnico Preliminar 36/2026

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 23105.010333/2026-11

## 2. Descrição da necessidade

2.1. A Universidade Federal do Amazonas (UFAM) possui estrutura multicampi, composta por unidades acadêmicas e administrativas distribuídas na capital e no interior do Estado do Amazonas, desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa, extensão, inovação e gestão administrativa. A prestação desses serviços depende diretamente da disponibilidade de uma infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) moderna, segura, resiliente e capaz de suportar o crescente volume de informações e de usuários atendidos pela instituição.

2.2. O Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC) é a unidade responsável pelo planejamento, implantação, operação, manutenção e evolução da infraestrutura tecnológica da Universidade, garantindo a disponibilidade dos serviços institucionais, a segurança da informação, a conectividade entre as unidades acadêmicas e administrativas e o funcionamento dos sistemas corporativos utilizados pela comunidade universitária.

2.3. A infraestrutura de rede institucional constitui elemento essencial para o funcionamento dos sistemas acadêmicos e administrativos, dos ambientes virtuais de aprendizagem, dos laboratórios de ensino e pesquisa, dos serviços de autenticação, armazenamento de dados, telefonia IP, videoconferência, acesso à Internet, redes sem fio, serviços em nuvem e demais soluções tecnológicas utilizadas pela Universidade.

2.4. Nesse contexto, a infraestrutura de núcleo da rede institucional é composta por equipamentos atualmente padronizados e em operação no ambiente de produção da Universidade, responsáveis pelo processamento do tráfego entre os diversos segmentos da rede corporativa, concentrando funções críticas de comutação e roteamento que suportam a comunicação entre os campi, unidades acadêmicas, centros de processamento de dados e demais serviços institucionais.

2.5. O crescimento contínuo da demanda por conectividade, decorrente da ampliação dos serviços digitais, da expansão do número de usuários, do aumento da utilização de aplicações corporativas, da evolução das soluções de virtualização, armazenamento e segurança da informação, bem como da necessidade de atendimento aos requisitos atuais de desempenho e disponibilidade, evidenciou a necessidade de expansão da infraestrutura atualmente instalada.

2.6. Além da ampliação da capacidade operacional, faz-se necessária a aquisição de componentes compatíveis com a plataforma tecnológica existente, de forma a preservar os investimentos já realizados pela Administração Pública, assegurar a interoperabilidade entre os equipamentos atualmente em operação, manter a padronização da infraestrutura e evitar a introdução de soluções tecnicamente incompatíveis que possam comprometer a estabilidade, a segurança ou a continuidade dos serviços de TIC.

2.7. A inexistência dessa contratação poderá ocasionar limitações na capacidade de expansão da infraestrutura de rede, aumento dos riscos de indisponibilidade dos serviços institucionais, degradação do desempenho da comunicação entre as unidades da Universidade, dificuldades para implantação de novos serviços digitais, aumento dos custos de manutenção e comprometimento da continuidade operacional dos sistemas essenciais utilizados pela comunidade acadêmica e administrativa.

2.8. Diante desse cenário, torna-se necessária a contratação de solução destinada à ampliação da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas, mediante o fornecimento de equipamentos, módulos, interfaces, cabos, transceptores, licenças de software e demais componentes compatíveis com a plataforma atualmente implantada, permitindo o aumento da capacidade operacional da rede corporativa, a manutenção da padronização tecnológica, a expansão futura da infraestrutura e a continuidade dos serviços institucionais de TIC.

2.9. A presente demanda caracteriza-se como contratação de Solução de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), nos termos do art. 2º da Instrução Normativa SGD/MGI nº 94/2022, por envolver a aquisição de equipamentos, componentes, acessórios, licenciamento de software e demais recursos tecnológicos destinados ao suporte dos processos de negócio da instituição.

2.10. Este Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar, analisar e demonstrar a solução tecnicamente mais adequada e economicamente mais vantajosa para atendimento da necessidade institucional, subsidiando a elaboração do Termo de Referência e o prosseguimento do respectivo processo de contratação.

2.11. Com a contratação, espera-se alcançar os seguintes resultados:

a) ampliação da capacidade da infraestrutura de rede corporativa;

b) aumento da disponibilidade e da confiabilidade dos serviços de TIC;

c) manutenção da padronização tecnológica da infraestrutura de núcleo da rede institucional;

d) preservação dos investimentos já realizados pela Administração Pública;

e) melhoria do desempenho da comunicação entre os campi e unidades administrativas;

f) suporte à expansão dos serviços digitais disponibilizados pela Universidade;

g) aumento da escalabilidade da infraestrutura para atendimento das demandas futuras;

h) redução dos riscos de indisponibilidade dos serviços institucionais;

i) fortalecimento da segurança da informação e da continuidade operacional dos serviços de TIC.

2.12. A não realização da contratação poderá acarretar:

a) restrições ao crescimento da infraestrutura tecnológica da Universidade;

b) comprometimento da disponibilidade dos serviços institucionais;

c) aumento dos riscos operacionais da rede corporativa;

d) dificuldades para expansão dos serviços digitais e da infraestrutura de comunicação;

e) elevação dos custos de manutenção corretiva dos equipamentos existentes;

f) impactos diretos sobre as atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão administrativa desenvolvidas pela Universidade Federal do Amazonas.

## 3. Área requisitante

| Área Requisitante | Responsável |
|---|---|
| Centro de Tecnologia da Informação e de Comunicação - COORDINFRA | THALES BRANDÃO DE LIMA |

## 4. Necessidades de Negócio

1. Atender aos objetivos estratégicos previstos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e no Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) da UFAM, no que se refere à modernização e sustentação da infraestrutura de redes.
2. Dar continuidade ao processo de modernização da infraestrutura de rede institucional, abrangendo as camadas de núcleo, distribuição, acesso e rede sem fio.
3. Substituir equipamentos obsoletos ou em fim de ciclo de vida (End of Life – EOL), que não atendem mais aos requisitos técnicos, operacionais e de segurança da instituição.
4. Garantir o funcionamento, a estabilidade e a alta disponibilidade da infraestrutura de rede da UFAM, especialmente em ambientes críticos e na topologia em anel utilizada na interconexão das unidades.
5. Assegurar a compatibilidade dos novos equipamentos com a arquitetura de rede existente, incluindo protocolos, módulos de interface e mecanismos de gerenciamento, de modo a preservar a interoperabilidade e evitar impactos operacionais.
6. Permitir a substituição ágil de equipamentos em caso de falha, reduzindo o tempo de indisponibilidade dos serviços institucionais e garantindo a continuidade das atividades acadêmicas e administrativas.
7. Promover a centralização e padronização da gestão da rede, reduzindo a complexidade operacional e aumentando a eficiência no gerenciamento e monitoramento da infraestrutura.
8. Expandir e melhorar o acesso à rede sem fio para a comunidade acadêmica, garantindo maior cobertura, capacidade e qualidade de serviço.
9. Atender às demandas de conectividade em novas unidades, prédios ou ambientes onde haja necessidade de ampliação ou implantação de infraestrutura de rede.
10. Disponibilizar ambiente de rede com suporte técnico, garantia e capacidade de evolução tecnológica, assegurando a sustentabilidade operacional da solução.
11. Reduzir riscos operacionais associados ao uso de equipamentos não corporativos ou não gerenciados, assegurando a conformidade com as políticas institucionais de segurança da informação.
12. Garantir maior eficiência energética e otimização de recursos computacionais, por meio da adoção de tecnologias mais modernas e eficientes.
13. Possibilitar a expansão escalável da infraestrutura de rede, suportando o crescimento da demanda por conectividade, tráfego de dados e número de usuários.

14. Atender à necessidade de conectividade em ambientes onde a infraestrutura cabeada é limitada ou inviável, por meio da ampliação e modernização da rede sem fio.
15. Viabilizar a contratação sob demanda, por meio de Sistema de Registro de Preços (SRP), permitindo aquisições conforme necessidade, considerando falhas, expansão e demanda reprimida.

## 5. Necessidades Tecnológicas

5.1. A solução de Tecnologia da Informação e Comunicação deverá atender às necessidades de modernização, expansão, sustentação e evolução da infraestrutura de rede corporativa da Universidade Federal do Amazonas, assegurando elevados níveis de disponibilidade, desempenho, segurança, escalabilidade e continuidade operacional dos serviços institucionais.

5.2. A infraestrutura de rede deverá suportar o crescimento contínuo da demanda por conectividade, permitindo atender ao aumento do número de usuários, dispositivos conectados, aplicações corporativas e serviços digitais disponibilizados pela Universidade, preservando o desempenho e a estabilidade da rede institucional.

5.3. A solução deverá possibilitar a ampliação da capacidade de processamento e transporte de dados da infraestrutura de rede, suportando a evolução das velocidades de comunicação, dos enlaces e dos equipamentos utilizados na rede institucional, de forma compatível com as necessidades atuais e futuras da Universidade.

5.4. A infraestrutura deverá preservar a interoperabilidade entre os equipamentos atualmente em operação e os novos componentes incorporados à rede corporativa, mantendo a padronização tecnológica adotada pela Universidade e assegurando a continuidade dos investimentos realizados pela Administração Pública.

5.5. A solução deverá contemplar recursos tecnológicos destinados à expansão das camadas de núcleo (Core), distribuição, acesso e rede sem fio, possibilitando a integração de novas unidades acadêmicas, administrativas e de pesquisa à infraestrutura institucional de comunicação de dados.

5.6. A infraestrutura deverá possibilitar o atendimento ao crescimento da quantidade de dispositivos conectados à rede institucional, incluindo estações de trabalho, servidores, equipamentos de rede, pontos de acesso sem fio, sistemas de videomonitoramento, telefonia IP, dispositivos de segurança e demais ativos de Tecnologia da Informação e Comunicação.

5.7. A solução deverá disponibilizar mecanismos de gerenciamento centralizado da infraestrutura, contemplando administração por interface gráfica (Web), linha de comando (CLI), monitoramento contínuo, gerenciamento unificado dos ativos, atualização de software e firmware, diagnóstico operacional e controle seguro da infraestrutura de rede.

5.8. A infraestrutura deverá contemplar mecanismos de redundância, alta disponibilidade, agregação de enlaces, empilhamento, segmentação lógica da rede, balanceamento de tráfego, controle de acesso e demais funcionalidades compatíveis com ambientes corporativos de missão crítica.

5.9. Os equipamentos, módulos, interfaces, transceptores, cabos, licenças de software e demais componentes da solução deverão possuir suporte técnico do fabricante, disponibilidade de atualizações de software e firmware, garantia, assistência técnica especializada e ciclo de vida compatível com a criticidade da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade.

5.10. A solução deverá contribuir para a manutenção da disponibilidade, integridade, confiabilidade e continuidade dos serviços institucionais de Tecnologia da Informação e Comunicação, reduzindo riscos de indisponibilidade da infraestrutura de rede e assegurando níveis adequados de desempenho para os sistemas acadêmicos, administrativos e demais serviços digitais da Universidade.

5.11. A infraestrutura deverá permitir crescimento escalável da rede institucional, suportando a expansão da largura de banda, do número de usuários, de dispositivos conectados, de novos serviços digitais e da integração de futuras unidades acadêmicas e administrativas, sem necessidade de substituição integral da plataforma tecnológica existente.

5.12. Considerando que a evolução da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas ocorre de forma contínua, com necessidades de expansão, modernização, substituição e reposição tecnológica, a adoção do Sistema de Registro de Preços – SRP mostra-se adequada ao atendimento da demanda institucional. O enquadramento fundamenta-se nas hipóteses previstas no art. 3º, incisos I e II, do Decreto nº 11.462/2023, em razão da necessidade de contratações permanentes ou frequentes ao longo da vigência da Ata, bem como da conveniência da aquisição de bens com entregas parceladas e da contratação de serviços técnicos remunerados por unidade de medida. Dessa forma, as contratações poderão ocorrer conforme as necessidades da Administração durante a vigência da Ata de Registro de Preços.

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

6.1. Requisitos de Compatibilidade

6.1.1. A solução deverá ser plenamente compatível com a infraestrutura de rede atualmente implantada na Universidade Federal do Amazonas, permitindo sua integração sem necessidade de substituição integral da plataforma existente.

6.1.2. A solução deverá ser compatível com os protocolos, tecnologias e mecanismos de redundância atualmente utilizados na infraestrutura institucional, incluindo os recursos necessários para interoperabilidade entre equipamentos de diferentes camadas da rede.

6.1.3. Os equipamentos, módulos, interfaces, transceptores, cabos e demais componentes deverão operar de forma integrada, preservando a padronização tecnológica adotada pela Universidade.

6.1.4. A solução deverá permitir interoperabilidade com os sistemas corporativos de gerenciamento, monitoramento e administração da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação utilizados pelo CTIC.

6.1.5. Quando aplicável, a solução deverá manter compatibilidade com o protocolo EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching) ou tecnologia equivalente compatível com a arquitetura existente, garantindo a continuidade operacional da infraestrutura em anel de fibra óptica atualmente utilizada pela Universidade.

6.2. Requisitos Funcionais

6.2.1. A solução deverá possibilitar a operação contínua da infraestrutura de comunicação de dados utilizada pelos servidores, docentes, discentes, pesquisadores, colaboradores terceirizados e visitantes da Universidade Federal do Amazonas.

6.2.2. A solução deverá disponibilizar recursos de gerenciamento centralizado, permitindo administração, configuração, monitoramento, inventário, diagnóstico e acompanhamento operacional dos ativos de rede por meio de plataforma unificada.

6.2.3. A solução deverá suportar elevada capacidade de comutação e roteamento de dados, assegurando desempenho adequado para o funcionamento da infraestrutura de rede institucional.

6.2.4. A solução deverá oferecer mecanismos que garantam elevada disponibilidade, redundância, escalabilidade e continuidade operacional da infraestrutura de rede corporativa.

6.2.5. A solução deverá possibilitar a expansão futura da infraestrutura mediante a incorporação de novos equipamentos, módulos, interfaces e demais componentes, preservando a interoperabilidade e a padronização tecnológica da rede institucional.

6.2.6. A solução deverá disponibilizar recursos que permitam gerenciamento por interface gráfica (Web), linha de comando (CLI) e demais mecanismos compatíveis com ambientes corporativos.

6.3. Requisitos de Segurança

6.3.1. A solução deverá disponibilizar mecanismos de autenticação, autorização, controle de acesso, registro de eventos (logs) e demais recursos necessários à administração segura da infraestrutura de rede.

6.3.2. A solução deverá suportar recursos que contribuam para garantir a confidencialidade, integridade, disponibilidade e autenticidade das informações trafegadas na rede corporativa.

6.3.3. Os equipamentos deverão possibilitar atualização de software e firmware de forma segura, preservando a estabilidade operacional da infraestrutura.

6.3.4. A solução deverá permitir implementação de mecanismos de segmentação lógica da rede, controle de tráfego, isolamento de ambientes e demais funcionalidades compatíveis com as políticas institucionais de segurança da informação.

6.4. Requisitos de Gerenciamento

6.4.1. A solução deverá possibilitar gerenciamento centralizado dos equipamentos de rede, permitindo configuração, monitoramento, inventário, atualização, geração de alertas e acompanhamento da saúde operacional da infraestrutura.

6.4.2. A solução deverá disponibilizar informações operacionais que auxiliem o CTIC nas atividades de administração, diagnóstico, manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura de rede.

6.4.3. Os equipamentos deverão possuir documentação técnica, manuais, atualizações e suporte disponibilizados oficialmente pelo fabricante durante todo o período de garantia e suporte contratado.

6.5. Requisitos de Suporte e Sustentação

6.5.1. Os equipamentos, módulos, licenças e demais componentes deverão possuir garantia e suporte técnico oficial do fabricante, observando os níveis de serviço estabelecidos no Termo de Referência.

6.5.2. A solução deverá possuir ciclo de vida compatível com a criticidade da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade, permitindo evolução tecnológica durante sua utilização.

6.5.3. Os componentes ofertados deverão estar em linha de fabricação pelo fabricante, não sendo admitidos equipamentos descontinuados, classificados como End of Sale (EOS) ou End of Support (EOSL) na data da apresentação da proposta.

6.6. Requisitos de Escalabilidade

6.6.1. A solução deverá permitir expansão futura da capacidade da infraestrutura de rede sem necessidade de substituição integral dos equipamentos existentes.

6.6.2. A solução deverá suportar a evolução das velocidades de comunicação, o aumento da quantidade de dispositivos conectados e a expansão dos serviços digitais da Universidade, preservando a continuidade dos investimentos realizados pela Administração Pública.

## 7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

7.1. A estimativa dos quantitativos foi elaborada com base nas necessidades identificadas pelo Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC), considerando a infraestrutura de rede atualmente instalada, o planejamento de expansão da rede corporativa da Universidade Federal do Amazonas, o Documento de Formalização da Demanda (DFD), os levantamentos técnicos realizados pela equipe de planejamento da contratação e a proposta técnica e comercial utilizada como referência para o dimensionamento da solução.

7.2. Os quantitativos estimados contemplam a ampliação, modernização e sustentação da infraestrutura de rede corporativa da Universidade, incluindo equipamentos de núcleo, equipamentos de acesso, módulos de expansão, interfaces ópticas, transceptores, cabos de interconexão, licenciamento de software e serviços técnicos especializados necessários à implantação, configuração, integração, gerenciamento e operação da solução.

7.3. Os quantitativos apresentados representam a necessidade estimada da Administração para atendimento às demandas institucionais, considerando o crescimento da infraestrutura tecnológica, a expansão dos serviços digitais, a necessidade de modernização da rede corporativa e a evolução das atividades acadêmicas e administrativas desenvolvidas pela Universidade Federal do Amazonas.

Tabela 1 – Estimativa da Demanda

| ITEM | ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL | QUANTIDADE |
|---|---|---|
| 1 | Switch Borda Tipo 1 | 10 |
| 2 | Switch Core Tipo 1 | 2 |
| 3 | Switch Core Tipo 2 | 2 |
| 4 | Access Point Wi-Fi 6E | 200 |
| 5 | Transceiver Tipo 1 | 96 |
| 6 | Módulo de Expansão 5520-VIM-4Y | 1 |
| 7 | Cabo DAC Tipo 1 | 10 |
| 8 | Cabo DAC Tipo 2 | 10 |
| 9 | Software de Gerenciamento | 290 |
| 10 | Unidade de Serviço Técnico (UST) | 250 |

7.4. Os quantitativos constantes desta estimativa foram definidos com base no planejamento institucional da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação, podendo ser utilizados durante a vigência da Ata de Registro de Preços para atender às necessidades de implantação, expansão, modernização, substituição e reposição tecnológica da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas, observados os limites legais e contratuais aplicáveis.

Memória de cálculo dos quantitativos

7.5. Em complemento à estimativa da demanda, apresenta-se a seguir a fundamentação técnica e a memória de cálculo utilizadas para o dimensionamento dos quantitativos da contratação, considerando a infraestrutura atualmente instalada, as necessidades de modernização, expansão, substituição e reposição, bem como os levantamentos técnicos realizados pelo CTIC.

| Item | Solução | Qtd. | Fundamentação / memória de cálculo |
|---|---|---|---|
| 1 | Switch Borda Tipo 1 | 10 | Quantidade destinada à modernização, expansão, substituição e reposição de equipamentos de acesso da infraestrutura institucional. Atualmente a universidade tem prédios em início (campus de São Gabriel estimativa de 3 equipamentos) e finalização (prédio da Faculdade de Farmácia estimativa de 2 equipamentos) de construção, além de mais 5 equipamentos para troca de equipamentos antigos ou reserva de estoque para possível queima de equipamentos totalizando às 10 unidade de switch requisitados. |
| 2 | Switch Core Tipo 1 | 2 | Dimensionamento destinado à camada de núcleo da rede institucional. Atualmente a instituição funciona com um switch de núcleo antigo e sem atualizações. Para sua substituição foi planejado o uso de uma solução de empilhamento usando 2 tipos de switch sendo este modelo um dos necessários para essa construção. Este modelo adiciona à solução conjunta 48 portas de até 25G e 8 portas de até 100G, ambos de fibra óptica para atender as conexões internas e com os provedores de internet . Como a universidade tem fisicamente uma divisão entre campus Norte e Campus Sul são necessárias 2 Unidades (uma para o Norte outra para o SUL) |
| 3 | Switch Core Tipo 2 | 2 | Dimensionamento destinado à camada de núcleo da rede institucional. Atualmente a instituição funciona com um switch de núcleo antigo e sem atualizações. Para sua substituição foi planejado o uso de uma solução de empilhamento usando 2 tipos de switch sendo este modelo um dos necessários para essa construção. Este modelo adiciona à solução conjunta 48 portas de cobre de até 10G portas e mais 6 portas de até 100G de fibra óptica para atender as conexões |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | internas e com os provedores de internet . Como a universidade tem fisicamente uma divisão entre campus Norte e Campus Sul são necessárias 2 Unidades (uma para o Norte outra para o SUL) |
| 4 | Access Point Wi-Fi 6E | 200 | Quantidade destinada à expansão e modernização da cobertura da rede sem fio institucional. Parte significativa dos dispositivos em operação é baseada em tecnologia Wi-Fi 4, a exemplo dos modelos Zebra AP 4620 e AP 4710, introduzidos no mercado no início da década de 2010. Temos mais de 200 APs entre vários modelos da Zebra, muitos dos quais não conseguem mais atender as demandas em vários lugares, então a substituição de grande parte deles em regiões mais críticas junto às expansão em novos prédios e demandas reprimidas fazem necessário a aquisição de 200 novas unidades de Pontos de Acesso. |
| 5 | Transceiver Tipo 1 | 96 | Interfaces ópticas necessárias às conexões dos equipamentos que integram a solução.<br>Necessário para garantir a interligação do item 2 com 48 portas de até 25G de fibra óptica sendo 2 unidades 2 x 48 ou seja 96 unidades. |
| 6 | Módulo de Expansão 5520-VIM-4Y | 1 | Componente destinado à expansão da capacidade/interface de equipamento integrante da solução. Módulo de expansão que permitirá que um switch já existente na instituição consiga se ligar aos novos equipamentos com a velocidade de 25 G em porta de Fibra óptica. Necessário apenas 1 unidade pois serve apenas para atualizar um equipamento para que consiga usar uma ligação de alta velocidade com os equipamentos dos itens 2 e 3. |
| 7 | Cabo DAC Tipo 1 | 10 | Cabos destinados às interconexões de curta distância entre equipamentos da solução. Podem ser utilizados até 6 cabos DAC para interligar os itens 2 e 3 e mais 4 cabos sobressalentes se forem necessárias outras interligações totalizando 10 unidades. |
| 8 | Cabo DAC Tipo 2 | 10 | Cabos destinados às interconexões de equipamentos conforme topologia prevista.Podem ser utilizados até 6 cabos DAC para interligar os itens 2 e 3 e mais 4 cabos sobressalentes se forem necessárias para outras interligações totalizando 10 unidades. |
| 9 | Software de Gerenciamento | 303 | Licenciamento destinado ao gerenciamento dos ativos integrantes da infraestrutura de rede. Foi estimado a quantidade de 303 unidades para atender no mínimo os 214 equipamentos que podem ser adquiridos nesse processo (200 APs e 14 switches) + 89 licenças extras para gerenciar outros equipamentos que já possuímos. |
| 10 | Unidade de Serviço Técnico – UST | 250 | Reserva estimada para serviços especializados de implantação, configuração, integração e suporte técnico associados à solução. Para instalação, configurações iniciais 60 h (incluindo suporte na instalação e configuração do novo SW de núcleo e os Pontos de Acesso ), transferência de conhecimento e suporte a manutenção corretiva durante os 5 anos do contrato (190 h) incluindo comandos e casos comuns de uso no software de gerenciamento do item 9. |

## 8. Levantamento de soluções

8.1. Em atendimento ao disposto na Lei nº 14.133/2021 e na Instrução Normativa SGD/MGI nº 94/2022, a Equipe de Planejamento da Contratação realizou o levantamento das alternativas tecnológicas disponíveis no mercado capazes de atender às necessidades institucionais identificadas neste Estudo Técnico Preliminar.

8.2. O levantamento das soluções considerou aspectos relacionados à continuidade dos serviços, compatibilidade com a infraestrutura existente, interoperabilidade, desempenho, disponibilidade, escalabilidade, segurança da informação, custos de implantação e operação, facilidade de gerenciamento, riscos operacionais, preservação dos investimentos já realizados pela Administração Pública e capacidade de evolução da infraestrutura tecnológica da Universidade.

8.3. Foram analisados os seguintes cenários para atendimento da demanda institucional:

Tabela 2 – Soluções Levantadas

| ID | DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO (CENÁRIO) |
|---|---|
| 1 | Compatível com a plataforma atual - Aquisição de equipamentos, módulos, interfaces, transceptores, cabos, licenciamento de software e demais componentes compatíveis com a plataforma tecnológica atualmente implantada na Universidade, preservando a padronização tecnológica, a interoperabilidade entre os equipamentos existentes, a continuidade operacional dos serviços e os investimentos já realizados pela Administração Pública. |
| 2 | Fabricante diferente - Aquisição de equipamentos e componentes de fabricante distinto da infraestrutura atualmente implantada, promovendo substituição parcial da plataforma tecnológica existente e coexistência temporária entre diferentes fabricantes durante o processo de migração. |
| 3 | Substituição completa - Substituição integral da infraestrutura de núcleo da rede corporativa por solução de outro fabricante, contemplando a migração completa da plataforma tecnológica atualmente utilizada pela Universidade. |
| 4 | Manter ambiente atual - Manutenção da infraestrutura atualmente instalada, restringindo-se às manutenções corretivas e evoluções pontuais, sem aquisição de novos equipamentos ou ampliação da capacidade tecnológica da rede institucional. |

8.4. As soluções identificadas foram consideradas tecnicamente viáveis para análise preliminar e serão avaliadas comparativamente nos itens subsequentes deste Estudo Técnico Preliminar, considerando critérios técnicos, operacionais, econômicos e de risco, de forma a identificar a alternativa mais vantajosa para atendimento das necessidades institucionais da Universidade Federal do Amazonas.

8.5. A análise comparativa das alternativas levará em consideração, entre outros aspectos, a continuidade operacional dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação, a compatibilidade com a infraestrutura existente, a facilidade de implantação, os impactos sobre a operação da rede corporativa, a necessidade de capacitação técnica da equipe, os custos de implantação e manutenção, a preservação dos investimentos realizados pela Administração Pública, a disponibilidade de suporte técnico e a capacidade de evolução tecnológica da solução ao longo de seu ciclo de vida.

## 9. Análise comparativa de soluções

9.1. As soluções levantadas no item anterior foram comparadas considerando critérios técnicos, operacionais, econômicos e de continuidade dos serviços, com o objetivo de identificar a alternativa mais vantajosa para atendimento das necessidades da Universidade Federal do Amazonas.

9.2. Para fins da análise comparativa, foram considerados os seguintes critérios:

a) compatibilidade com a infraestrutura atualmente implantada;

b) interoperabilidade entre equipamentos;

c) continuidade operacional dos serviços;

d) preservação dos investimentos realizados pela Administração;

e) facilidade de implantação;

f) necessidade de migração da infraestrutura;

g) necessidade de capacitação da equipe técnica;

h) riscos operacionais;

i) disponibilidade de suporte do fabricante;

j) escalabilidade da solução;

k) custo-benefício;

l) possibilidade de evolução tecnológica da infraestrutura.

9.3 Atendimento aos requisitos conforme a tabela abaixo:

Tabela 3 – Atendimento aos Requisitos

| Requisito | Cenário 1 | Cenário 2 | Cenário 3 | Cenário 4 |
|---|---|---|---|---|
| Compatibilidade com a infraestrutura existente | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | NÃO ATENDE | ATENDE |
| Interoperabilidade entre equipamentos | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | NÃO ATENDE | ATENDE |
| Continuidade dos serviços | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | NÃO ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE |
| Preservação dos investimentos realizados | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | NÃO ATENDE | ATENDE |
| Escalabilidade | ATENDE | ATENDE | ATENDE | NÃO ATENDE |
| Facilidade de implantação | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | NÃO ATENDE | ATENDE |
| Disponibilidade de suporte do fabricante | ATENDE | ATENDE | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE |
| Risco operacional | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Resultado da análise | ATENDE | ATENDE PARCIALMENTE | NÃO RECOMENDADA | NÃO RECOMENDADA |

9.4 Comparação de soluções conforme a tabela abaixo:

Tabela 4 – Comparação das Soluções

| Critério Avaliado | Cenário 1<br>Compatível com a plataforma atual | Cenário 2<br>Fabricante diferente (migração parcial) | Cenário 3<br>Substituição completa da plataforma | Cenário 4<br>Manter a infraestrutura atual |
|---|---|---|---|---|
| Compatibilidade com a infraestrutura atualmente implantada | SIM | PARCIALMENTE | NÃO | SIM |
| Preservação da padronização tecnológica | SIM | NÃO | NÃO | SIM |
| Aproveitamento dos ativos atualmente em operação | SIM | PARCIALMENTE | NÃO | SIM |
| Possibilidade de expansão da infraestrutura | SIM | SIM | SIM | NÃO |
| Continuidade operacional dos serviços | SIM | PARCIALMENTE | NÃO | PARCIALMENTE |
| Necessidade de migração completa da infraestrutura | NÃO | PARCIALMENTE | SIM | NÃO |
| Necessidade de capacitação adicional da equipe técnica | BAIXA | ALTA | ALTA | BAIXA |
| Risco operacional durante a implantação | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Impacto sobre os serviços institucionais | BAIXO | MÉDIO | ALTO | MÉDIO |
| Preservação dos investimentos realizados pela Administração | SIM | PARCIALMENTE | NÃO | SIM |
| Possibilidade de evolução tecnológica da infraestrutura | SIM | SIM | SIM | NÃO |
| Viabilidade técnico-operacional | ALTA | MÉDIA | BAIXA | BAIXA |

9.5. Conclusão da análise comparativa:

9.5.1. A análise comparativa demonstra que o **Cenário 1**, consistente na aquisição de equipamentos, módulos, interfaces, transceptores, cabos, licenciamento de software e demais componentes compatíveis com a plataforma tecnológica atualmente implantada na Universidade Federal do Amazonas, apresenta a melhor relação entre desempenho, continuidade operacional, interoperabilidade, facilidade de implantação, escalabilidade e custo-benefício.

9.5.2. O Cenário 2, embora tecnicamente viável, demandaria a coexistência de plataformas tecnológicas distintas durante o período de migração, aumentando a complexidade operacional, os custos de administração da infraestrutura e os riscos decorrentes da interoperabilidade entre fabricantes.

9.5.3. O Cenário 3, correspondente à substituição integral da infraestrutura atualmente implantada por solução de outro fabricante, demandaria elevados investimentos financeiros, migração completa da rede corporativa, capacitação da equipe técnica, interrupções planejadas dos serviços e aumento significativo dos riscos operacionais, não se mostrando a alternativa mais vantajosa para a Administração.

9.5.4. O Cenário 4, consistente na manutenção da infraestrutura atualmente instalada sem aquisição de novos equipamentos ou ampliação tecnológica, não atende às necessidades identificadas neste Estudo Técnico Preliminar, uma vez que não elimina as limitações de capacidade, disponibilidade, escalabilidade e evolução tecnológica da rede corporativa, comprometendo o atendimento das demandas institucionais presentes e futuras.

9.5.5. Considerando os aspectos técnicos, operacionais, econômicos e de continuidade dos serviços avaliados, conclui-se que o Cenário 1 representa a alternativa mais vantajosa para a Administração Pública, por preservar a padronização tecnológica da infraestrutura de rede institucional, garantir a interoperabilidade entre os equipamentos existentes, reduzir riscos operacionais, otimizar os investimentos já realizados e proporcionar condições adequadas para a expansão e modernização da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal do Amazonas.

# 10. Registro de soluções consideradas inviáveis

10.1. Cenário 2 – Aquisição de equipamentos e componentes de fabricante distinto da infraestrutura atualmente implantada

A alternativa de aquisição de equipamentos de fabricante diferente daquele atualmente utilizado na infraestrutura de rede da Universidade foi considerada tecnicamente inviável para atendimento da presente necessidade.

Embora seja uma solução disponível no mercado, sua adoção implicaria a coexistência de plataformas tecnológicas distintas na infraestrutura de rede corporativa, aumentando significativamente a complexidade operacional, os riscos de interoperabilidade e os custos de administração do ambiente.

Foram identificados os seguintes fatores que tornam essa alternativa inadequada para a Universidade Federal do Amazonas:

a) aumento da complexidade de integração entre equipamentos de diferentes fabricantes, especialmente em recursos relacionados à redundância, alta disponibilidade, protocolos proprietários, empilhamento, gerenciamento e operação da infraestrutura;

b) necessidade de administração de diferentes plataformas de gerenciamento, ferramentas de monitoramento, interfaces de configuração e sistemas operacionais de rede, elevando a complexidade das atividades executadas pela equipe técnica do CTIC;

c) aumento dos riscos operacionais durante implantações, atualizações e atividades de manutenção, em razão da necessidade de gerenciamento de tecnologias distintas em um ambiente crítico de missão institucional;

d) necessidade de treinamento adicional da equipe técnica para administração da nova plataforma tecnológica, aumentando os custos operacionais e reduzindo a eficiência da operação da infraestrutura;

e) aumento do custo total de propriedade (TCO), decorrente da coexistência de contratos de suporte distintos, aquisição de peças de reposição específicas, necessidade de estoques segregados e ampliação dos custos de operação e manutenção;

f) redução da padronização tecnológica atualmente adotada pela Universidade, comprometendo a estratégia institucional de simplificação da gestão da infraestrutura de rede.

Dessa forma, conclui-se que esta alternativa não apresenta relação custo-benefício favorável quando comparada à solução baseada na continuidade da plataforma tecnológica atualmente implantada.

10.2. Cenário 3 – Substituição integral da infraestrutura de rede por solução de outro fabricante

A substituição completa da infraestrutura atualmente implantada foi considerada tecnicamente e economicamente inviável para atendimento da presente contratação.

Apesar de proporcionar renovação tecnológica completa, essa alternativa demandaria elevados investimentos financeiros, migração integral da infraestrutura de rede e interrupções planejadas dos serviços institucionais.

Durante a análise técnica foram identificados os seguintes fatores desfavoráveis:

a) necessidade de substituição completa dos equipamentos atualmente em operação, ocasionando perda dos investimentos realizados pela Administração Pública;

b) elevado custo de aquisição de novos equipamentos, módulos, licenças, componentes e serviços especializados para migração integral da infraestrutura;

c) necessidade de reconfiguração completa da arquitetura de rede institucional, incluindo políticas de segurança, protocolos de roteamento, segmentação lógica, redundância e mecanismos de alta disponibilidade;

d) necessidade de ampla capacitação da equipe técnica responsável pela administração da infraestrutura;

e) aumento significativo dos riscos operacionais durante o processo de migração, com possibilidade de indisponibilidade temporária dos serviços institucionais;

f) maior prazo de implantação, decorrente da necessidade de planejamento detalhado, migração gradual, testes de interoperabilidade e homologação da nova infraestrutura.

Em razão desses fatores, verificou-se que essa alternativa não atende aos princípios da economicidade, eficiência e continuidade dos serviços públicos, previstos na Lei nº 14.133/2021.

10.3. Cenário 4 – Manutenção da infraestrutura atualmente instalada sem ampliação tecnológica

A manutenção da infraestrutura existente, restringindo-se às manutenções corretivas e à permanência do ambiente atual, foi considerada inadequada para atendimento das necessidades institucionais identificadas neste Estudo Técnico Preliminar.

Essa alternativa não elimina as limitações atualmente existentes e impede a evolução tecnológica necessária para atendimento às demandas presentes e futuras da Universidade.

Os principais fatores que justificam sua inviabilidade são:

a) manutenção das limitações de capacidade da infraestrutura de rede, comprometendo o atendimento ao crescimento do número de usuários, dispositivos e serviços digitais;

b) permanência de equipamentos sujeitos à obsolescência tecnológica, redução da disponibilidade de suporte do fabricante e maior probabilidade de falhas de hardware;

c) aumento do risco de indisponibilidade dos serviços institucionais em razão da dificuldade de reposição de componentes e da redução do ciclo de vida dos equipamentos existentes;

d) impossibilidade de atendimento às demandas de expansão da infraestrutura de rede, integração de novas unidades e evolução tecnológica da Universidade;

e) aumento progressivo dos custos de manutenção corretiva e redução da eficiência operacional da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação;

f) comprometimento da continuidade dos serviços institucionais, podendo impactar diretamente os sistemas acadêmicos, administrativos, ambientes virtuais de aprendizagem, telefonia IP, redes sem fio, videoconferência e demais serviços essenciais disponibilizados à comunidade universitária.

Embora essa alternativa apresente menor investimento inicial, sua adoção resulta em elevado custo operacional ao longo do tempo, aumento dos riscos institucionais e incapacidade de atender às necessidades identificadas neste Estudo Técnico Preliminar.

10.4. Conclusão

Após a análise técnica, operacional e econômica das alternativas avaliadas, conclui-se que os Cenários 2, 3 e 4 não representam soluções vantajosas para a Administração Pública, em razão dos elevados riscos operacionais, da perda de padronização tecnológica, do aumento do custo total de propriedade, da maior complexidade de gestão da infraestrutura e da incapacidade de atender plenamente às necessidades institucionais.

Dessa forma, permanece como alternativa mais adequada o Cenário 1, consistente na aquisição de equipamentos, módulos, interfaces, transceptores, cabos, licenciamento de software e demais componentes compatíveis com a plataforma tecnológica atualmente implantada, preservando a interoperabilidade, a continuidade operacional, a segurança, a escalabilidade e os investimentos realizados pela Universidade Federal do Amazonas.

# 11. Análise comparativa de custos (TCO)

11.1. A análise do Custo Total de Propriedade (Total Cost of Ownership – TCO) foi realizada considerando os custos diretos e indiretos envolvidos durante todo o ciclo de vida da solução, abrangendo aquisição, implantação, operação, manutenção, capacitação da equipe técnica, integração, atualização tecnológica, expansão da infraestrutura e riscos operacionais.

11.2. Para efeito desta análise, foram considerados os quatro cenários identificados no Item 8 deste Estudo Técnico Preliminar, buscando identificar a alternativa que apresenta o melhor equilíbrio entre investimento inicial, custos operacionais e sustentabilidade da infraestrutura tecnológica da Universidade Federal do Amazonas.

11.3. Custos de Operação e Manutenção

A Universidade Federal do Amazonas possui atualmente equipamentos da plataforma Extreme Networks implantados na infraestrutura de núcleo da rede corporativa. Entretanto, não possui contrato ativo de suporte técnico junto ao fabricante, nem plataforma proprietária de gerenciamento centralizado atualmente em operação.

Nesse contexto, verificou-se que:

Cenário 1 apresenta menor custo operacional, uma vez que preserva a arquitetura atualmente implantada, reduzindo atividades de reconfiguração, migração e adaptação da infraestrutura existente.
Cenário 2 eleva os custos operacionais em razão da coexistência de diferentes plataformas tecnológicas, aumentando a complexidade administrativa da infraestrutura.
Cenário 3 apresenta o maior custo de operação e implantação, exigindo substituição completa da infraestrutura de núcleo e reconfiguração integral da arquitetura de rede.
Cenário 4 apresenta baixo investimento inicial, porém elevado custo operacional ao longo do tempo, decorrente da manutenção de equipamentos tecnologicamente defasados e da maior probabilidade de falhas.
11.4. Custos de Capacitação e Suporte Técnico

Embora a Universidade não possua contrato ativo de suporte junto ao fabricante dos equipamentos atualmente instalados, a equipe técnica do CTIC possui experiência operacional na administração da plataforma existente. Assim:

Cenário 1 demanda menor esforço de capacitação, preservando o conhecimento técnico já adquirido pela equipe.
Cenário 2 exige treinamento adicional para administração de uma segunda plataforma tecnológica.
Cenário 3 demanda capacitação completa da equipe técnica, além da elaboração de novos procedimentos operacionais.

Cenário 4 não exige treinamento imediato, porém aumenta a dependência de conhecimento específico sobre equipamentos antigos e reduz a disponibilidade de suporte especializado.

11.5. Custos de Integração

A integração entre equipamentos representa um dos principais fatores de custo indireto em projetos de infraestrutura de redes. Dessa forma:

Cenário 1 apresenta o menor custo de integração, preservando a compatibilidade com a arquitetura existente.
Cenário 2 demanda maior esforço de interoperabilidade entre fabricantes distintos.
Cenário 3 exige reconstrução completa da arquitetura da rede corporativa.
Cenário 4 não possui custos imediatos de integração, porém impossibilita a evolução tecnológica da infraestrutura.

11.6. Custos de Evolução Tecnológica

Considerando a necessidade permanente de expansão da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade, verificou-se que:

Cenário 1 permite expansão gradual da infraestrutura, preservando investimentos realizados.
Cenário 2 possibilita expansão, porém com maior complexidade operacional.
Cenário 3 demanda elevado investimento inicial para renovação completa da plataforma tecnológica.
Cenário 4 não atende adequadamente às necessidades futuras de expansão da infraestrutura institucional.

11.7. Custos Ocultos e Riscos Operacionais

Também foram considerados os custos indiretos decorrentes de:

- indisponibilidade dos serviços;
- falhas de interoperabilidade;
- aumento do tempo de resolução de incidentes;
- necessidade de consultorias especializadas;
- aumento da complexidade administrativa;
- indisponibilidade de peças de reposição;
- obsolescência tecnológica.

Observou-se que o Cenário 1 apresenta os menores riscos operacionais e, consequentemente, o menor impacto financeiro ao longo do ciclo de vida da solução.

11.8. Comparativo do Custo Total de Propriedade (TCO)

11.8.1 Abaixo segue a tabela com a comparação dos Custos Totais de Propriedade:

Tabela 5 – Comparação dos Custos Totais de Propriedade

| Critério Avaliado | Cenário 1<br>Compatível com a plataforma atual | Cenário 2<br>Fabricante diferente | Cenário 3<br>Substituição completa | Cenário 4<br>Manter infraestrutura atual |
|---|---|---|---|---|
| Investimento inicial | MÉDIO | MÉDIO | ALTO | BAIXO |
| Custos de operação | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custos de manutenção | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custos de integração | BAIXO | ALTO | MUITO ALTO | BAIXO |
| Custos de treinamento | BAIXO | MÉDIO | ALTO | BAIXO |
| Custos de suporte | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custos de expansão futura | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Riscos operacionais | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custo Total de Propriedade (TCO) | BAIXO | MÉDIO | MUITO ALTO | ALTO |

11.9. Conclusão

A análise do Custo Total de Propriedade demonstra que o Cenário 1 apresenta a melhor relação entre investimento inicial, custos operacionais, facilidade de implantação, continuidade dos serviços, preservação dos investimentos já realizados e possibilidade de expansão futura da infraestrutura tecnológica da Universidade Federal do Amazonas.

Embora a Universidade não possua contrato ativo de suporte técnico nem plataforma proprietária de gerenciamento da infraestrutura atualmente implantada, a manutenção da padronização da solução de núcleo reduz significativamente os custos indiretos relacionados à integração, operação, capacitação da equipe técnica e evolução da infraestrutura.

Adicionalmente, a adoção de switches de acesso baseados em especificações técnicas, sem vinculação a fabricante específico, amplia a competitividade do certame, favorece a obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração Pública e possibilita futuras expansões da infraestrutura de forma economicamente sustentável, preservando a interoperabilidade com a rede corporativa existente.

Dessa forma, conclui-se que o Cenário 1 apresenta o menor Custo Total de Propriedade (TCO) e a melhor relação custo-benefício ao longo do ciclo de vida da solução, sendo a alternativa recomendada para atendimento das necessidades institucionais identificadas neste Estudo Técnico Preliminar.

## 12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

12.1. Com base nas análises técnica, operacional e econômica realizadas neste Estudo Técnico Preliminar, concluiu-se que a solução mais adequada para atendimento das necessidades da Universidade Federal do Amazonas consiste na aquisição de equipamentos de infraestrutura de rede, módulos de expansão, interfaces ópticas, transceptores, cabos de interconexão, licenciamento de software e serviços técnicos especializados compatíveis com a infraestrutura atualmente implantada na instituição.

12.2. A solução foi concebida para promover a modernização, ampliação e sustentação da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade, proporcionando elevados níveis de disponibilidade, desempenho, interoperabilidade, segurança, escalabilidade e continuidade operacional dos serviços institucionais.

12.3. A arquitetura proposta contempla equipamentos destinados às camadas de núcleo, acesso e rede sem fio, além dos componentes complementares necessários ao seu funcionamento integrado, permitindo a evolução tecnológica da infraestrutura institucional sem comprometer a compatibilidade com os ativos atualmente em operação.

12.4. A solução é composta por switches de núcleo, switches de acesso, pontos de acesso sem fio, módulos de expansão, interfaces ópticas, transceptores, cabos de interconexão, software de gerenciamento centralizado e serviços técnicos especializados, formando um conjunto integrado capaz de atender às necessidades atuais e futuras da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas.

12.5. Switches de Núcleo

12.5.1. Os switches de núcleo constituem a camada principal da infraestrutura de comunicação de dados da Universidade Federal do Amazonas, sendo responsáveis pelo processamento, encaminhamento e distribuição do tráfego entre os diversos segmentos da rede institucional, incluindo os campi, unidades acadêmicas, unidades administrativas, Data Center e demais ambientes corporativos.

12.5.2. A solução contempla dois modelos de switches de núcleo, dimensionados para operação integrada, proporcionando alta disponibilidade, redundância, desempenho, escalabilidade e capacidade de expansão da infraestrutura, preservando a interoperabilidade com a plataforma tecnológica atualmente implantada na Universidade.

Tabela 6 - Switch Core Tipo 1

| Qtd. | Descrição | Modelo | Part Number |
|---|---|---|---|
| 1 | Switch Core com 48 portas 25Gb/10Gb SFP28 e 8 portas 100Gb /40Gb QSFP28 | Extreme 7520-48YE | 7520-48Y-8C-AC-F |
| 1 | Suporte Premier NBD AHR – 5 anos | EWP Premier | 98004-7520-48YE-8C-AC-F |
| 1 | Código de ativação | Activation Code | ACT-7520-48YE-8C-AC-F |
| 2 | Cabo de alimentação padrão brasileiro NBR 14136 | Power Cord | 5601013-F |
| 1 | Cabo DAC QSFP28 100Gb – 1 metro | DAC QSFP28 | 100G-DACP-QSFP1M |
| 1 | Licença XIQ Pilot SaaS – 5 anos | XIQ Pilot SaaS | XIQ-PIL-S-C-EW |

Tabela 7 - Switch Core Tipo 2

| Qtd. | Descrição | Modelo | Part Number |
|---|---|---|---|
| 1 | Switch Core com 48 portas 1/10Gb Base-T e 6 portas 40/100Gb QSFP28 | Extreme 7520-48XT | 7520-48XT-6C-AC-F |
| 1 | Suporte Premier NBD AHR – 5 anos | EWP Premier | 98004-7520-48XT-6C-AC-F |
| 1 | Código de ativação | Activation Code | ACT-7520-48XT-6C-AC-F |
| 2 | Cabo de alimentação padrão brasileiro NBR 14136 | Power Cord | 5601013-F |
| 1 | Cabo DAC QSFP28 100Gb – 1 metro | DAC QSFP28 | 100G-DACP-QSFP1M |
| 1 | Licença XIQ Pilot SaaS – 5 anos | XIQ Pilot SaaS | XIQ-PIL-S-C-EW |

12.6. Switches de Acesso

12.6.1. Os switches de acesso serão responsáveis pela distribuição da conectividade para usuários, estações de trabalho, servidores, telefones IP, câmeras de videomonitoramento, pontos de acesso sem fio e demais dispositivos conectados à infraestrutura institucional.

12.6.2. Os equipamentos deverão possuir capacidade para alimentação PoE+, suporte aos protocolos de rede corporativa, gerenciamento remoto, atualização de software, integração com a infraestrutura existente e possibilidade de expansão futura, atendendo aos requisitos técnicos definidos no Termo de Referência.

Tabela 8 – Switch de Acesso

| Qtd. | Descrição | Modelo | Part Number |
|---|---|---|---|
| 1 | Switch 24 portas Gigabit Ethernet PoE+ com 8 portas SFP, atualizáveis para SFP+ 10Gb | Extreme 5320-24P-8XE | 5320-24P-8XE |
| 1 | Suporte NBD AHR – 5 anos | EW NBD AHR | 97004-5320-24P-8XE |
| 1 | Código de ativação | Activation Code | ACT-5320-24P-8XE |
| 1 | Cabo de alimentação padrão brasileiro | Power Cord | 10102 |
| 1 | Transceiver SFP+ 10Gb LR | SFP+ 10Gb LR | 10302 |
| 1 | Licença XIQ Pilot SaaS – 5 anos | XIQ Pilot SaaS | XIQ-PIL-S-C-EW |

12.7. Pontos de Acesso sem Fio

12.7.1. A solução contempla pontos de acesso sem fio compatíveis com a tecnologia Wi-Fi 6E, destinados à ampliação da cobertura da rede institucional, proporcionando maior capacidade de atendimento aos usuários, melhor desempenho das aplicações acadêmicas e administrativas e suporte ao crescimento da demanda por conectividade.

12.7.2. Os equipamentos deverão permitir gerenciamento centralizado, integração com a infraestrutura de rede existente, suporte aos mecanismos institucionais de autenticação, controle de acesso, atualização de software e monitoramento da disponibilidade da rede sem fio.

Tabela 9 – Access Point Wi-Fi 6E

| Qtd. | Descrição | Modelo | Part Number |
|---|---|---|---|
| 1 | Access Point Wi-Fi 6E Tri-Radio Indoor | Extreme AP4000 | AP4000-WW |
| 1 | Licença XIQ Pilot SaaS – 5 anos | XIQ Pilot SaaS | XIQ-PIL-S-C-EW |
| 1 | Código de ativação | Activation Code | ACT-AP4000 |
| 1 | Suporte NBD AHR – 5 anos | EW NBD AHR | 97004-AP4000-WW |

12.8. Módulos de Expansão, Transceptores e Cabos de Interconexão

12.8.1. Para garantir a plena integração entre os equipamentos da solução, bem como possibilitar a expansão da capacidade da infraestrutura de rede corporativa, serão adquiridos módulos de expansão, interfaces ópticas, transceptores e cabos de interconexão compatíveis com os equipamentos previstos neste Estudo Técnico Preliminar.

12.8.2. Esses componentes são indispensáveis para assegurar o funcionamento integrado da solução, permitindo a implementação dos enlaces de alta velocidade, a expansão das portas ópticas dos switches, a comunicação entre os equipamentos do núcleo e a interoperabilidade entre os diversos segmentos da infraestrutura institucional.

Tabela 10 – Componentes Complementares da Solução

| Item | Descrição | Modelo / Referência Técnica | Part Number |
|---|---|---|---|
| 1 | Transceiver óptico SFP28 25Gb LR, conector LC, monomodo, alcance de até 10 km | 25G LR SFP28 | 25G-LR-SFP10KM |
| 2 | Módulo de expansão para Switch 5520 com 4 portas SFP28 25Gb | 5520 Versatile Interface Module | 5520-VIM-4YE |
| 3 | Código de ativação do módulo de expansão | Activation Code | ACT-5520-VIM-4YE |
| 4 | Cabo DAC QSFP28 100Gb – 1 metro | DAC Tipo 1 | 100G-DACP-QSFP1M |
| 5 | Cabo DAC QSFP28 100Gb – 5 metros | DAC Tipo 2 | 100G-DACP-QSFP5M |

12.9. Software de Gerenciamento

12.9.1. A solução contempla software de gerenciamento centralizado da infraestrutura de rede, destinado à administração, monitoramento, configuração, inventário, atualização de software e firmware, geração de alertas operacionais, acompanhamento da disponibilidade dos ativos e apoio às atividades de operação da rede corporativa.

12.9.2. A utilização de uma plataforma de gerenciamento centralizado permitirá maior eficiência operacional, redução do tempo de diagnóstico de incidentes, melhor controle dos ativos de rede e suporte à evolução tecnológica da infraestrutura institucional.

Tabela 11 – Software de Gerenciamento

| Item | Descrição | Modelo / Referência Técnica | Quantidade | Part Number |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Plataforma de gerenciamento centralizado da infraestrutura de rede | XIQ Navigator SaaS (5 anos) | 290 | XIQ-NAV-S-C-EW |

12.10. Serviços Técnicos Especializados

12.10.1. A solução contempla a contratação de serviços técnicos especializados, medidos em Unidade de Serviço Técnico, destinados à implantação, instalação, configuração, integração, migração, documentação técnica, treinamento operacional, transferência de conhecimento e suporte especializado durante a entrada em produção da solução.

12.10.2. Os serviços deverão ser executados por profissionais qualificados nas tecnologias envolvidas, observando as especificações técnicas e os níveis de serviço estabelecidos no Termo de Referência.

Tabela 12 – Unidade de Serviço Técnico

| Item | Descrição | Quantidade |
|---|---|---|
| 1 | Unidade de Serviço Técnico (UST) para implantação, configuração, migração, treinamento, troubleshooting, sizing, site survey, documentação técnica e demais serviços especializados | 250 UST |

12.11. Composição Consolidada da Solução de TIC

12.11.1. A solução de Tecnologia da Informação e Comunicação objeto da presente contratação é composta pelos equipamentos, componentes, licenças e serviços apresentados na tabela consolidada a seguir.

Tabela 13 – Composição Consolidada da Solução

| LOTE | ITEM | COMPONENTE DA SOLUÇÃO | QTDE | ESPECIFICAÇÃO RESUMIDA | MODELO / REFERÊNCIA TÉCNICA | PART NUMBER |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Switch Core Tipo 1 | 2 | Switch Core 48 portas SFP28 25Gb + 8 portas QSFP28 100Gb | Extreme 7520-48YE | 7520-48Y-8C-AC-F |
| | 2 | Switch Core Tipo 2 | 2 | Switch Core 48 portas 10Gb Base-T + 6 portas QSFP28 100Gb | Extreme 7520-48XT | 7520-48XT-6C-AC-F |
| | 3 | Switch de Acesso | 10 | Switch 24 portas Gigabit Ethernet PoE+ | Extreme 5320-24P-8XE | 5320-24P-8XE |
| | 4 | Access Point Wi-Fi 6E | 200 | Access Point Wi-Fi 6E Tri-Radio Indoor | Extreme AP4000 | AP4000-WW |
| | 5 | Transceiver Óptico | 96 | SFP28 25Gb LR, alcance de até 10 km | 25G LR SFP28 | 25G-LR-SFP10KM |
| | 6 | Módulo de Expansão | 1 | Módulo Uplink 4 portas SFP28 25Gb | 5520 Versatile Interface Module | 5520-VIM-4YE |
| | 7 | Cabo DAC Tipo 1 | 10 | Cabo DAC QSFP28 100Gb – 1 metro | DAC Tipo 1 | 100G-DACP-QSFP1M |
| | 8 | Cabo DAC Tipo 2 | 10 | Cabo DAC QSFP28 100Gb – 5 metros | DAC Tipo 2 | 100G-DACP-QSFP5M |
| | 9 | Software de Gerenciamento | 290 | Plataforma de gerenciamento centralizado da infraestrutura | XIQ Navigator SaaS | XIQ-NAV-S-C-EW |
| | 10 | Unidade de Serviço Técnico (UST) | 250 UST | Implantação, configuração, integração, migração, treinamento, troubleshooting, sizing, site survey e documentação técnica | Serviços Especializados | Conforme Termo de Referência |

12.12. Considerações Finais

12.12.1. A solução descrita neste Estudo Técnico Preliminar contempla todos os componentes necessários para a modernização, expansão e sustentação da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas, abrangendo equipamentos de núcleo, equipamentos de acesso, rede sem fio, componentes ópticos, módulos de expansão, software de gerenciamento e serviços técnicos especializados.

12.12.2. A composição da solução foi definida com base nas necessidades identificadas pelo Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação, nos levantamentos técnicos realizados pela Equipe de Planejamento da Contratação, no Documento de Formalização da Demanda, no instrumento de padronização aplicável e nas análises de viabilidade técnica e econômica desenvolvidas ao longo deste Estudo Técnico Preliminar.

12.12.3. As especificações técnicas completas dos equipamentos, licenças, acessórios, garantias, suporte técnico, níveis de serviço, requisitos mínimos de desempenho e demais condições para fornecimento da solução serão detalhadas no Termo de Referência.

12.12.4. A contratação da solução proposta permitirá à Universidade Federal do Amazonas ampliar a capacidade da infraestrutura de rede corporativa, preservar a interoperabilidade com o ambiente tecnológico existente, reduzir riscos operacionais, assegurar a continuidade dos serviços institucionais e estabelecer uma plataforma tecnológica preparada para suportar a evolução das demandas acadêmicas, administrativas, de pesquisa e de extensão ao longo de seu ciclo de vida.

Justificativa para o agrupamento dos itens

12.13.1. Os itens integram uma solução única de infraestrutura de rede e serão adjudicados a um mesmo fornecedor, visando assegurar compatibilidade, interoperabilidade, integração, garantia e suporte técnico coordenados.

12.13.2. O agrupamento evita a fragmentação das responsabilidades entre fornecedores e preserva a economia de escala.

12.13.3. Por se tratar de Sistema de Registro de Preços, as aquisições ocorrerão conforme a necessidade da UFAM, não implicando contratação imediata da totalidade dos quantitativos registrados

## 13. Estimativa de custo total da contratação

**Valor (R$):** 3.579.150,83

A presente contratação possui custo total estimado de R$ 3.579.150,83 (três milhões, quinhentos e setenta e nove mil, cento e cinquenta reais e oitenta e três centavos), considerando a aquisição de switches de núcleo e de acesso, pontos de acesso sem fio, módulos de expansão, transceptores, cabos de interconexão, licenças de software de gerenciamento e Unidades de Serviço Técnico, conforme os quantitativos e as especificações definidos neste Estudo Técnico Preliminar.

13.1. Metodologia e fontes da pesquisa de preços

13.2. Pesquisa nos parâmetros prioritários da IN SEGES/ME nº 65/2021

Em observância ao art. 5º, §1º, da IN SEGES/ME nº 65/2021, foram priorizadas as fontes de pesquisa previstas nos incisos I e II do referido artigo, mediante consultas aos sistemas oficiais de governo e a contratações similares realizadas pela Administração Pública.

As consultas foram realizadas utilizando-se  descrição dos itens, palavras-chave, características técnicas  no site do Portal Nacional de Contratações Públicas (https://pncp.gov.br/), conforme evidências descritas abaixo.

Foi encontrada uma ata de registro de preço  Ata nº 00028/2026 Id ata PNCP: 04071106000137-1-000125/2025-000001 Órgão: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE (https://pncp.gov.br/app/editais/04071106000137/2025/125), contudo, referida ata contempla apenas parte dos equipamentos especificados pela área técnica. Por exigir dois modelos distintos de switches para a substituição da solução atual, a aquisição parcial não atenderá ao requisito técnico fundamental do projeto.

Outras atas como Ata nº 00072/2024 Id ata PNCP: 07722779000106-1-000154/2024-000001 Modalidade da Contratação: Pregão - Eletrônico Órgão: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (https://pncp.gov.br/app/atas/07722779000106/2024/154/1 ) não atendem outros requisitos como a necessidade de portas de Fibra óptica de 40/100 G .

Após análise dos resultados, verificou-se que não foram encontrados preços ou não eram suficientemente comparáveis/aplicáveis à solução pretendida.

Diante da ausência de referências suficientemente equivalentes nos parâmetros prioritários, recorreu-se complementarmente à pesquisa direta com fornecedores, nos termos do art. 5º, inciso IV, da IN SEGES/ME nº 65/2021.

13.3. Pesquisa direta com fornecedores

Para complementação da pesquisa de preços, foram obtidas propostas comerciais junto às empresas Systech Sistemas e Tecnologia em Informática Ltda., ARPSIST Tecnologia da Informação e Telequip Telecomunicações e Equipamentos Ltda., mediante solicitações encaminhadas por correio eletrônico, cujas evidências integram os autos (Anexo III).

As propostas consideradas para formação do preço estimado observam o prazo máximo de 6 (seis) meses entre sua obtenção e a data de divulgação do edital, nos termos do art. 5º, inciso IV, da IN SEGES/ME nº 65/2021. As cotações que ultrapassarem esse período serão atualizadas antes da divulgação do instrumento convocatório.

13.4. Atualidade das cotações e validade temporal

Conforme pode ser visto no anexo III as cotações têm menos de 6 meses (foram enviadas pelos fornecedores em julho de 2026)

Os valores consolidados e recalculados de cada proposta foram os seguintes:

Comparativo de Preços Geral

| Fornecedor | Valor recalculado |
|---|---|
| Systech Sistemas e Tecnologia em Informática Ltda. | R$ 3.370.725,53 |
| ARPSIST Tecnologia da Informação | R$ 3.609.193,80 |
| Telequip Telecomunicações e Equipamentos Ltda. | R$ 3.745.293,23 |
| Valor estimado pela média dos preços unitários | R$ 3.579.150,83 |

Systech Sistemas e Tecnologia em Informática Ltda

| ITEM | ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL | QUANT. | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL (IMAGEM) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Switch Borda Tipo 1 | 10 | R$ 19.990,00 | R$ 199.900,00 |
| 2 | Switch CORE TIPO 1 | 2 | R$ 173.530,77 | R$ 347.061,53 |
| 3 | Switch CORE TIPO 2 | 2 | R$ 187.210,28 | R$ 374.420,55 |
| 4 | Access Point WiFi 6E | 200 | R$ 6.829,90 | R$ 1.365.980,25 |
| 5 | Tranceiver Tipo 1 | 96 | R$ 5.191,87 | R$ 498.419,51 |
| 6 | Modulo 5520-VIM-4Y | 1 | R$ 10.838,91 | R$ 10.838,91 |
| 7 | Cabo DAC Tipo 1 | 10 | R$ 1.350,98 | R$ 13.509,78 |
| 8 | Cabo DAC Tipo 2 | 10 | R$ 3.402,57 | R$ 34.025,69 |
| 9 | Software de gerenciamento | 290 | R$ 941,55 | R$ 285.290,34 |
| 10 | Unidade de Serviço Técnico (UST) | 250 | R$ 1.014,08 | R$ 253.521,13 |
| TOTAL | | | | R$ 3.382.967,68 |

ARPSIST Tecnologia da Informação.

| ITEM | ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL | QUANT. | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
|---|---|---|---|---|
| 01 | Switch Borda Tipo 1 | 10 | R$ 20.364,00 | R$ 203.640,00 |
| 02 | Switch CORE TIPO 1 | 02 | R$ 181.500,00 | R$ 363.000,00 |
| 03 | Switch CORE TIPO 2 | 02 | R$ 198.255,80 | R$ 396.511,60 |
| 04 | Access Point WiFi 6E | 200 | R$ 7.199,00 | R$ 1.439.800,00 |
| 05 | Transceiver Tipo 1 | 96 | R$ 5.270,00 | R$ 505.920,00 |
| 06 | Módulo Uplink | 01 | R$ 11.359,20 | R$ 11.359,20 |
| 07 | Cabo DAC Tipo 1 | 10 | R$ 1.375,80 | R$ 13.758,00 |
| 08 | Cabo DAC Tipo 2 | 10 | R$ 3.520,00 | R$ 35.200,00 |
| 09 | Software de gerenciamento | 303 | R$ 1.034,50 | R$ 300.005,00 |
| 10 | Unidade de Serviço Técnico (UST) | 250 | R$ 1360,00 | R$ 340.000,00 |
| Total | R$ 3.609.193,80 (Três milhões, seiscentos e nove mil, cento e noventa e três reais e oitenta centavos.). | | | |

Telequip Telecomunicações e Equipamentos Ltda

| ITEM | ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL | QUANT. | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Switch Borda Tipo 1 | 10 | R$ 21.149,42 | R$ 211.494,20 |
| 2 | Switch CORE TIPO 1 | 2 | R$ 178.216,10 | R$ 356.432,19 |
| 3 | Switch CORE TIPO 2 | 2 | R$ 190.767,27 | R$ 381.534,54 |
| 4 | Access Point WiFi 6E | 200 | R$ 7.492,40 | R$ 1.498.480,33 |
| 5 | Transceiver Tipo 1 | 96 | R$ 5.539,73 | R$ 531.813,61 |
| 6 | Módulo Uplink | 1 | R$ 12.043,11 | R$ 12.043,11 |
| 7 | Cabo DAC Tipo 1 | 10 | R$ 1.443,79 | R$ 14.437,90 |
| 8 | Cabo DAC Tipo 2 | 10 | R$ 3.766,64 | R$ 37.666,44 |
| 9 | Software de gerenciamento | 290 | R$ 1.107,27 | R$ 321.106,99 |
| 10 | Unidade de Serviço Técnico (UST) | 250 | R$ 1.521,13 | R$ 380.281,69 |
| Total informado | | | | R$ 3.745.291,01 |

Os preços pesquisados contemplam os custos diretos e indiretos indicados nas propostas comerciais, incluindo tributos, fretes, encargos, licenciamento, garantia, suporte técnico e demais despesas necessárias ao fornecimento da solução. A estimativa mostra-se compatível com o porte, a complexidade e os requisitos técnicos da contratação, visando assegurar a modernização, a disponibilidade, a escalabilidade e a continuidade da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas.

## 14. Justificativa técnica da escolha da solução

14.1. Justificativa da Solução Escolhida

14.1.1. Após a realização do levantamento das soluções disponíveis no mercado, da análise comparativa dos cenários avaliados, da análise do custo total de propriedade (TCO) e da avaliação dos aspectos técnicos, operacionais e econômicos, concluiu-se que a solução mais vantajosa para atendimento das necessidades da Universidade Federal do Amazonas consiste na modernização da infraestrutura de rede mediante aquisição de equipamentos compatíveis com a arquitetura tecnológica atualmente implantada na instituição.

14.1.2. A solução selecionada permite preservar a continuidade operacional da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação, reduzindo riscos de indisponibilidade dos serviços institucionais e garantindo a interoperabilidade entre os equipamentos atualmente em operação e aqueles que serão incorporados à rede corporativa.

14.1.3. A solução também possibilita evolução tecnológica da infraestrutura institucional, aumento da capacidade de processamento do núcleo da rede, ampliação da largura de banda disponível, expansão dos ambientes sem fio e atendimento ao crescimento contínuo da demanda por serviços digitais da Universidade.

14.2. Justificativa Técnica para a Padronização dos Switches de Núcleo

14.2.1. A infraestrutura de núcleo da rede corporativa da Universidade Federal do Amazonas é atualmente composta por equipamentos da plataforma Extreme Networks, responsáveis pelo processamento do tráfego entre os diversos segmentos da rede institucional, incluindo Data Center, unidades acadêmicas, unidades administrativas e campi do interior.

14.2.2. Em razão da criticidade desses equipamentos para a continuidade dos serviços institucionais, verificou-se que a utilização de solução compatível com a plataforma atualmente implantada representa a alternativa que apresenta menor risco operacional, menor custo total de propriedade (TCO) e maior facilidade de integração com a infraestrutura existente.

14.2.3. A adoção de equipamentos compatíveis com a plataforma tecnológica atualmente utilizada permite:

a) preservar a interoperabilidade entre os equipamentos existentes;

b) manter a arquitetura lógica da infraestrutura de rede corporativa;

c) reduzir riscos decorrentes de incompatibilidades entre fabricantes;

d) minimizar o tempo necessário para implantação da solução;

e) preservar os investimentos já realizados pela Administração Pública;

f) reduzir custos de integração, operação e manutenção;

g) facilitar futuras expansões da infraestrutura institucional.

14.2.4. Os equipamentos selecionados oferecem capacidade compatível com as necessidades atuais e futuras da Universidade, contemplando portas de alta velocidade, recursos avançados de redundância, empilhamento, segmentação lógica, alta disponibilidade e suporte aos mecanismos utilizados na arquitetura de rede atualmente implantada.

14.3. Justificativa Técnica para os Switches de Acesso

14.3.1. Os switches de acesso possuem a função de distribuir conectividade aos diversos ambientes da Universidade, interligando usuários, computadores, telefones IP, pontos de acesso sem fio, câmeras IP e demais dispositivos conectados à infraestrutura institucional.

14.3.2. Embora diversos fabricantes disponibilizem equipamentos com características técnicas equivalentes, verificou-se que, para as unidades que compõem a infraestrutura em anel óptico da Universidade, a utilização de equipamentos compatíveis com a plataforma atualmente implantada proporciona maior segurança operacional e reduz significativamente os riscos de interoperabilidade.

14.3.3. A solução selecionada assegura compatibilidade com os mecanismos de redundância atualmente utilizados na infraestrutura institucional, preservando o funcionamento da arquitetura de rede existente e reduzindo impactos durante futuras ampliações da infraestrutura.

14.4. Justificativa Técnica para os Demais Componentes da Solução

14.4.1. Os pontos de acesso sem fio, módulos de expansão, interfaces ópticas, transceptores, cabos de interconexão, software de gerenciamento e demais componentes previstos neste Estudo Técnico Preliminar foram definidos em função dos requisitos técnicos necessários ao adequado funcionamento da solução proposta.

14.4.2. Esses componentes são indispensáveis para garantir a integração entre os equipamentos, possibilitar a expansão da infraestrutura de rede, assegurar elevados níveis de disponibilidade e permitir o gerenciamento centralizado da solução.

14.4.3. A definição desses componentes observou critérios técnicos relacionados à compatibilidade, desempenho, capacidade, escalabilidade, segurança, interoperabilidade e continuidade operacional da infraestrutura institucional.

14.5. Justificativa Técnica para o Software de Gerenciamento

14.5.1. A contratação de software de gerenciamento centralizado visa proporcionar maior eficiência na administração da infraestrutura de rede, permitindo monitoramento contínuo dos ativos, gerenciamento de configurações, atualização de software e firmware, geração de alertas operacionais, inventário automatizado e acompanhamento da disponibilidade dos equipamentos.

14.5.2. A utilização de plataforma integrada de gerenciamento reduz o tempo de diagnóstico de incidentes, melhora a eficiência operacional da equipe técnica e contribui para o aumento da disponibilidade dos serviços institucionais.

14.6. Justificativa para a Contratação de Serviços Técnicos Especializados

14.6.1. Considerando a complexidade da infraestrutura de rede da Universidade Federal do Amazonas, faz-se necessária a contratação de serviços técnicos especializados destinados à implantação, configuração, integração, migração, documentação técnica, treinamento operacional e transferência de conhecimento.

14.6.2. A contratação desses serviços reduz riscos de implantação, assegura correta configuração dos equipamentos e contribui para que a equipe técnica da Universidade possa administrar adequadamente a infraestrutura durante todo o ciclo de vida da solução.

14.7. Conclusão

14.7.1. A solução proposta representa a alternativa tecnicamente mais adequada para atendimento das necessidades institucionais da Universidade Federal do Amazonas, apresentando elevada compatibilidade com a infraestrutura existente, menor risco operacional, menor custo total de propriedade (TCO), maior facilidade de expansão e melhores condições para evolução tecnológica da rede corporativa.

14.7.2. A adoção da solução escolhida preserva a continuidade operacional dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação, reduz impactos sobre a infraestrutura existente, protege os investimentos já realizados pela Administração Pública e proporciona condições adequadas para atendimento das demandas atuais e futuras da Universidade.

## 15. Justificativa econômica da escolha da solução

15.1. A justificativa econômica da solução proposta foi elaborada considerando os resultados da análise comparativa das alternativas avaliadas, bem como a análise do Custo Total de Propriedade (Total Cost of Ownership – TCO), contemplando não apenas os custos de aquisição dos equipamentos, mas também os custos de implantação, integração, operação, manutenção, capacitação, expansão da infraestrutura e riscos operacionais durante todo o ciclo de vida da solução.

15.2. A avaliação econômica demonstrou que a solução escolhida apresenta a melhor relação custo-benefício para a Administração Pública, uma vez que possibilita a modernização da infraestrutura de rede institucional, preservando a interoperabilidade com a plataforma atualmente implantada e reduzindo custos indiretos relacionados à implantação, integração, operação e manutenção da infraestrutura tecnológica.

15.3. A adoção de equipamentos compatíveis com a infraestrutura existente evita investimentos adicionais decorrentes da substituição integral da arquitetura de rede, reduzindo os custos associados à reconfiguração da infraestrutura, adaptação dos procedimentos operacionais, testes de interoperabilidade, migração de serviços e mitigação de riscos durante a implantação.

15.4. Embora a Universidade Federal do Amazonas não possua atualmente contrato ativo de suporte junto ao fabricante dos equipamentos de núcleo nem utilize plataforma proprietária de gerenciamento centralizado, a manutenção da compatibilidade tecnológica reduz os custos decorrentes da integração da solução com a infraestrutura existente, preservando a arquitetura atualmente implantada e simplificando as atividades de administração da rede corporativa.

15.5. A solução proposta também preserva os investimentos realizados pela Administração Pública ao longo dos anos na implantação da infraestrutura institucional, evitando a substituição integral da plataforma tecnológica atualmente utilizada e reduzindo os custos relacionados à migração completa do ambiente de rede.

15.6. A escolha da solução contribui para a redução dos custos operacionais ao longo de seu ciclo de vida, uma vez que preserva a padronização tecnológica da infraestrutura de núcleo, reduz a complexidade operacional da equipe técnica, minimiza riscos de incompatibilidade entre fabricantes e simplifica futuras atividades de expansão da rede corporativa.

15.7. Comparação Econômica das Soluções Avaliadas

15.7.1. Durante a fase de planejamento, foram comparados os impactos econômicos decorrentes da adoção de cada um dos cenários analisados neste Estudo Técnico Preliminar.

| Aspecto Econômico | Cenário 1 – Compatível com a plataforma atual | Cenário 2 – Fabricante diferente | Cenário 3 – Substituição completa | Cenário 4 – Manutenção da infraestrutura atual |
|---|---|---|---|---|
| Investimento inicial | MÉDIO | MÉDIO | ALTO | BAIXO |
| Custos de implantação | BAIXO | MÉDIO | ALTO | BAIXO |
| Custos de integração | BAIXO | ALTO | MUITO ALTO | BAIXO |
| Custos de capacitação | BAIXO | MÉDIO | ALTO | BAIXO |
| Custos de operação | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custos de manutenção | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custos de expansão futura | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custos decorrentes de indisponibilidade | BAIXO | MÉDIO | ALTO | ALTO |
| Custo Total de Propriedade – TCO | MENOR | MÉDIO | MAIOR | ALTO |

15.8. Benefícios Econômicos da Solução Escolhida

15.8.1. A solução proposta proporciona benefícios econômicos diretos e indiretos à Administração Pública, destacando-se:

a) preservação dos investimentos realizados na infraestrutura de rede institucional;

b) redução dos custos de integração com os equipamentos atualmente em operação;

c) redução dos custos associados à implantação e à migração dos serviços;

d) diminuição da complexidade operacional da infraestrutura de rede;

e) redução dos riscos financeiros decorrentes de indisponibilidades da rede corporativa;

f) maior previsibilidade dos custos de operação e manutenção ao longo do ciclo de vida da solução;

g) possibilidade de expansão gradual da infraestrutura sem necessidade de substituição integral dos ativos existentes;

h) racionalização dos custos administrativos relacionados à gestão da infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação.

15.9. Avaliação do Custo Total de Propriedade

15.9.1. A análise do Custo Total de Propriedade demonstrou que a solução selecionada apresenta melhor desempenho econômico quando considerados todos os custos envolvidos durante seu ciclo de vida, incluindo aquisição, implantação, integração, operação, manutenção, evolução tecnológica e riscos operacionais.

15.9.2. As alternativas que preveem substituição integral da plataforma tecnológica ou utilização concomitante de equipamentos de fabricantes distintos demandariam maiores investimentos indiretos, principalmente em razão da necessidade de migração da infraestrutura, adaptação da arquitetura de rede, capacitação adicional da equipe técnica e aumento da complexidade operacional.

15.9.3. A alternativa de manter a infraestrutura atualmente instalada, sem promover sua modernização, embora apresente menor investimento inicial, resulta em aumento progressivo dos custos de manutenção corretiva, maior risco de indisponibilidade dos serviços institucionais e limitação da capacidade de evolução tecnológica da Universidade, tornando-se economicamente desfavorável no médio e no longo prazo.

15.10. Conclusão

15.10.1. Considerando os aspectos econômicos analisados, conclui-se que a solução selecionada representa a alternativa de melhor relação custo-benefício para a Administração Pública, apresentando o menor Custo Total de Propriedade entre os cenários avaliados.

15.10.2. A solução proporciona redução dos custos indiretos de implantação, integração, operação e manutenção da infraestrutura de rede, preserva os investimentos já realizados pela Universidade Federal do Amazonas, reduz riscos operacionais e assegura condições adequadas para a expansão futura da infraestrutura tecnológica institucional.

15.10.3. Dessa forma, sob o ponto de vista econômico, a solução proposta mostra-se compatível com os princípios da economicidade, eficiência, planejamento, continuidade dos serviços públicos e obtenção da proposta mais vantajosa para a Administração, constituindo a alternativa mais adequada para atendimento das necessidades identificadas neste Estudo Técnico Preliminar.

## 16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

16.1. A contratação da solução de Tecnologia da Informação e Comunicação proporcionará benefícios diretos e indiretos para a Universidade Federal do Amazonas, contribuindo para a modernização da infraestrutura de rede corporativa, o aumento da disponibilidade dos serviços institucionais, a melhoria do desempenho da comunicação de dados e o fortalecimento da segurança da informação.

16.2. A solução permitirá ampliar a capacidade de processamento e encaminhamento do tráfego de dados da infraestrutura de rede da Universidade, eliminando limitações atualmente existentes no núcleo da rede e proporcionando melhor desempenho para os serviços acadêmicos, administrativos, de pesquisa e de extensão.

16.3. A modernização da infraestrutura possibilitará a evolução tecnológica da rede institucional, preparando o ambiente para suportar o crescimento da demanda por dispositivos conectados, serviços digitais, aplicações em nuvem, videoconferência, ambientes virtuais de aprendizagem, sistemas corporativos e demais serviços essenciais ao funcionamento da Universidade.

16.4. A contratação proporcionará maior disponibilidade dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação, reduzindo riscos de indisponibilidade decorrentes da utilização de equipamentos obsoletos, fora do período de suporte do fabricante ou com capacidade insuficiente para atendimento das necessidades institucionais.

16.5. A solução permitirá aumentar a capacidade da infraestrutura de comunicação de dados, possibilitando futuras ampliações da velocidade dos enlaces institucionais, incluindo a evolução da capacidade atualmente disponível de 10 Gb/s para enlaces de 25 Gb/s, sem necessidade de substituição integral da plataforma tecnológica.

16.6. A utilização de equipamentos modernos proporcionará melhorias significativas na segurança da infraestrutura de rede, disponibilizando recursos avançados de segmentação lógica, controle de acesso, alta disponibilidade, redundância, monitoramento e atualização contínua dos componentes da solução.

16.7. A contratação também permitirá maior eficiência operacional para a equipe técnica do Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC), reduzindo o tempo necessário para administração da infraestrutura, identificação de falhas, diagnóstico de incidentes e execução de atividades de manutenção preventiva e corretiva.

16.8. Outro benefício esperado consiste na preservação da interoperabilidade entre os equipamentos existentes e aqueles que serão incorporados à infraestrutura institucional, reduzindo riscos de incompatibilidade tecnológica e preservando os investimentos anteriormente realizados pela Administração Pública.

16.9. A solução proporcionará maior escalabilidade da infraestrutura de rede, permitindo expansão gradual da capacidade instalada conforme o crescimento das demandas institucionais, sem necessidade de reestruturações significativas da arquitetura atualmente implantada.

16.10. A disponibilização de software de gerenciamento centralizado permitirá maior controle sobre os ativos de rede, facilitando atividades de monitoramento, inventário, atualização de software e firmware, geração de alertas operacionais e acompanhamento da disponibilidade dos equipamentos, contribuindo para maior eficiência na gestão da infraestrutura tecnológica.

16.11. Benefícios Esperados

16.11.1. Como resultado da contratação, espera-se alcançar, entre outros, os seguintes benefícios institucionais:

a) modernização da infraestrutura de rede corporativa da Universidade Federal do Amazonas;

b) aumento da disponibilidade dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação;

c) melhoria do desempenho da comunicação de dados entre os diversos campi e unidades administrativas;

d) ampliação da capacidade de processamento e encaminhamento do tráfego de rede;

e) preparação da infraestrutura para futuras ampliações da capacidade dos enlaces institucionais de 10 Gb/s para 25 Gb/s;

f) aumento da segurança da infraestrutura de rede mediante utilização de equipamentos com recursos tecnológicos atualizados;

g) redução dos riscos operacionais decorrentes da utilização de equipamentos obsoletos ou em fim de suporte do fabricante;

h) preservação da interoperabilidade entre os equipamentos existentes e os novos componentes da solução;

i) maior escalabilidade da infraestrutura de rede, permitindo crescimento gradual conforme a demanda institucional;

j) redução do tempo de indisponibilidade dos serviços de rede e melhoria da continuidade operacional;

k) maior eficiência operacional da equipe técnica responsável pela administração da infraestrutura de TIC;

l) fortalecimento da continuidade dos serviços acadêmicos, administrativos, de pesquisa e extensão;

m) melhoria da qualidade dos serviços digitais disponibilizados à comunidade universitária;

n) preservação dos investimentos públicos realizados na infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação.

16.12. Considerações Finais

16.12.1. A contratação da solução proposta permitirá à Universidade Federal do Amazonas dispor de uma infraestrutura de rede moderna, segura, escalável e preparada para atender às demandas atuais e futuras da instituição, contribuindo para a continuidade dos serviços públicos, para o fortalecimento das atividades acadêmicas e administrativas e para o aprimoramento da gestão da Tecnologia da Informação e Comunicação.

16.12.2. Além dos benefícios tecnológicos, a solução proporcionará maior eficiência operacional, redução dos riscos associados à indisponibilidade da infraestrutura de rede, preservação dos investimentos já realizados pela Administração Pública e melhores condições para evolução da infraestrutura institucional durante todo o seu ciclo de vida.

## 17. Providências a serem Adotadas

17.1. Antes da efetiva implantação da solução de Tecnologia da Informação e Comunicação, deverão ser adotadas as providências administrativas e técnicas necessárias para garantir a adequada execução contratual, minimizando riscos à continuidade dos serviços institucionais.

17.2. O Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC) deverá elaborar o planejamento detalhado da implantação da solução, contemplando cronograma de execução, definição das janelas de manutenção, estratégias de migração, procedimentos de contingência e plano de retorno (rollback), de forma a reduzir impactos sobre os serviços prestados à comunidade universitária.

17.3. Deverá ser realizada avaliação prévia da infraestrutura física existente, incluindo disponibilidade de espaço em rack, alimentação elétrica, sistema de aterramento, climatização, organização do cabeamento estruturado e demais requisitos necessários para instalação dos equipamentos.

17.4. A equipe técnica do CTIC deverá preparar o ambiente de rede para recebimento da nova solução, incluindo levantamento da configuração atual, inventário dos equipamentos existentes, documentação da arquitetura da rede, identificação dos enlaces ópticos e planejamento da migração dos serviços.

17.5. Após o fornecimento da solução, deverão ser executadas as atividades de instalação física, configuração lógica, integração com a infraestrutura existente, testes de funcionamento, validação operacional e entrada em produção dos equipamentos, observadas as especificações constantes do Termo de Referência.

17.6. Durante a implantação deverão ser realizados testes de interoperabilidade entre os novos equipamentos e a infraestrutura atualmente instalada, visando assegurar o correto funcionamento dos protocolos, mecanismos de redundância, enlaces ópticos, serviços de gerenciamento e demais funcionalidades previstas para a solução.

17.7. A contratada deverá fornecer documentação técnica atualizada da solução implantada, contemplando diagramas lógicos, configurações básicas, inventário dos ativos, procedimentos operacionais e demais informações necessárias à administração da infraestrutura pela equipe técnica da Universidade.

17.8. Deverá ser realizado treinamento operacional e transferência de conhecimento para a equipe técnica do CTIC, conforme previsto na contratação, possibilitando adequada administração, operação, monitoramento e manutenção da solução durante todo o seu ciclo de vida.

17.9. A Administração deverá designar formalmente os fiscais técnico, administrativo e gestor do contrato, observando as disposições da Lei nº 14.133/2021 e da Instrução Normativa SGD/MGI nº 94/2022, garantindo o adequado acompanhamento da execução contratual.

17.10. Todas as providências descritas neste item poderão ser executadas com recursos humanos e infraestrutura já disponíveis na Universidade Federal do Amazonas, não sendo necessária a realização de contratações adicionais além daquelas previstas neste processo.

## 18. Declaração de Viabilidade

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

### 18.1. Justificativa da Viabilidade

**18.1.** Após a realização dos estudos técnicos, do levantamento das soluções disponíveis no mercado, da análise comparativa das alternativas, da avaliação dos aspectos técnicos, operacionais e econômicos, bem como da análise do Custo Total de Propriedade (TCO), a Equipe de Planejamento da Contratação conclui que a solução proposta é **tecnicamente e economicamente viável**, atendendo de forma adequada às necessidades institucionais da Universidade Federal do Amazonas.

**18.2.** Os estudos desenvolvidos demonstraram que a solução selecionada atende aos requisitos de desempenho, disponibilidade, interoperabilidade, segurança, escalabilidade e continuidade operacional necessários à modernização da infraestrutura de rede corporativa da Universidade, permitindo sua evolução tecnológica de forma compatível com a arquitetura atualmente implantada.

**18.3.** A análise comparativa das soluções evidenciou que a alternativa escolhida apresenta a melhor relação custo-benefício para a Administração Pública, preservando os investimentos já realizados na infraestrutura institucional, reduzindo riscos operacionais, simplificando a integração entre os equipamentos existentes e os novos componentes da solução e proporcionando menor Custo Total de Propriedade (TCO) ao longo de seu ciclo de vida.

**18.4.** A contratação permitirá ampliar a capacidade da infraestrutura de comunicação de dados da Universidade, aumentar a disponibilidade dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação, fortalecer a segurança da rede corporativa, possibilitar futuras expansões da capacidade dos enlaces institucionais e preparar a infraestrutura para atendimento das demandas acadêmicas, administrativas, de pesquisa e de extensão.

**18.5.** Verificou-se ainda que a solução proposta poderá ser implantada utilizando a infraestrutura física existente, observadas as adequações operacionais previstas neste Estudo Técnico Preliminar, não sendo identificados impedimentos técnicos que inviabilizem sua implementação.

**18.6.** Diante das análises realizadas, a Equipe de Planejamento da Contratação conclui que a presente contratação é **plenamente viável**, recomendando o prosseguimento do processo de contratação mediante elaboração do Termo de Referência, consolidação da estimativa de custos, realização da pesquisa de preços e adoção das demais providências previstas na Lei nº 14.133/2021, na Instrução Normativa SGD/MGI nº 94/2022 e demais normas aplicáveis.

## 19. Responsáveis

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

**ALDIMIRO VASCONCELOS DA SILVA FILHO**

Administrativo

*Assinou eletronicamente em 14/10/2026 às 15:32:31.*

**THALES BRANDAO DE LIMA**

Requisitante

*Assinou eletronicamente em 14/10/2026 às 15:39:18.*

**HELMER AUGUSTO DE SOUZA MOURAO**

Técnico

*Assinou eletronicamente em 14/10/2026 às 15:38:02.*