

Estudo Técnico Preliminar 4/2025

1. Informações Básicas

Número do processo: 64319.007502/2025-27

2. Descrição da necessidade

Contratação de serviços de conectividade dedicada nas modalidades, ponto-a-ponto em camada 2 e Internet, para transporte de quaisquer tipos de dados.

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

Referência: Instrução Normativa SEGES/ME nº 58, de 8 de agosto de 2022.

2.2. O objeto do estudo é a contratação de serviços de conectividade dedicada nas modalidades, ponto-a-ponto em camada 2 e Internet, para transporte de quaisquer tipos de dados

2.3. O 41º Centro de Telemática (CT), unidade integrante do Sistema de Telemática do Exército (SISTEx), tem como missão institucional prestar serviços de tecnologia da informação no âmbito da 8ª Região Militar (8ª RM), que abrange os estados do Pará, Amapá e Maranhão. A rede corporativa do Exército (EBnet) é composta pelo Backbone de Integração (BBI), que conecta os Centros de Telemática (CT) ou Centro de Telemática de Área (CTA) entre si, pelo Backbone Regional (BBR), que conecta as Organizações Militares (OM) de uma determinada região ao seu respectivo Centro de Telemática e pela Rede Rádio Fixa (RFF), que é a rede de comunicação reserva. Dentre os serviços prestados pelo 41º CT destaca-se o acesso à internet, que é único e centralizado, pois a rede possui uma topologia do tipo estrela, na qual as OM apoiadas são as pontas e o 41º CT é o centro. As pontas se ligam com o centro majoritariamente de 2 formas: enlances ponto-a-ponto de camada 2 ou enlances de internet utilizados com VPN site to site.

2.4. A necessidade da presente contratação é evitar a solução de continuidade resultante do término da vigência dos contratos de conectividade das seguintes OM: 22ª Brigada de Infantaria de Selva, 24º Batalhão de Infantaria de Selva, 50º Batalhão de Infantaria de Selva, Companhia Especial de Fronteira e 41º Centro de Telemática.

2.5. É pertinente ressaltar que a ausência desse serviço causaria grande impacto para as atividades das OM supracitadas na medida em que essas unidades ficariam: incapazes de realizar ligações telefônicas, impossibilitadas de transmitir e receber documentos no âmbito da instituição, sem acesso à internet e aos sistemas corporativos de caráter administrativo e operacional. Dessa forma, fica evidente que a manutenção da conectividade é condição imprescindível para que as OM funcionem adequadamente para o cumprimento de suas missões.

Necessidade de Contratação Centralizada

2.6. Considerando a missão institucional do 41º CT, aliado ao fato dessa unidade reunir em suas instalações a maioria dos ativos de rede e do pessoal qualificado para atuar no planejamento e na fiscalização das soluções de TI contratadas, entende-se ser mais adequado a centralização da contratação, pois as OM apoiadas, embora tenham autonomia administrativa, na maioria dos casos, não possuem autonomia para contratar serviços de TIC que possam modificar a topologia da rede corporativa.

2.7. A rede corporativa foi concebida para funcionar da seguinte forma: as OM operacionais se ligam ao Centro de Telemática, neste caso o 41º CT, e este os encaminha para a Internet. Dessa forma, busca-se obter melhor gerenciamento do tráfego, maior capacidade de monitoramento e aprimoramento da segurança da informação. Essa medida torna desnecessária a compra de ativos de segurança da informação para cada OM que tenha uma saída para a internet.

2.8. Todas as contratações relativas a atividade-fim do 41º CT são feitas por intermédio da 8ª Região Militar (8ª RM), pois há vinculação administrativa.

Método de Parcelamento da Solução

2.9 Tendo em vista a semelhança dos serviços a serem contratados e a possibilidade de subcontratação, entende-se ser mais adequado o parcelamento da solução grupos, sendo 1 (um) item para cada enlace, pois isso diminui o risco de algum item ficar deserto, haja vista que esse tipo de serviço depende da existência de provedoras com infraestrutura que atenda o local desejado.

2.10. Nesse contexto, os itens forma divididos em dois grupos, sendo um grupo específico para a cidade de Oiapoque, que possui menor quantidade de provedores, e o outro grupo para as demais cidades.

2.11 Com a finalidade de reduzir o custo administrativo da criação de diversos contratos, será admitida a subcontratação, permitindo, assim, que uma empresa tenha condições de subcontratar provedoras locais e concorra a itens em locais em que normalmente não teria capacidade

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
41º Centro de Telemática - Divisão de Operação	Wilson Alves da Silva - Maj

4. Necessidades de Negócio

4.1. Política de Redundância e Alta Disponibilidade.

- **Redundância dos Links:** Assegurar que todas as OM apoiadas possuam, no mínimo, dois links de acesso à rede corporativa e à internet de provedores distintos para garantir redundância.
- **Failover Automático:** Implementar mecanismos de failover automático para garantir a continuidade do serviço em caso de falha de um dos links.

4.2. Gestão Centralizada.

- **Contratação Centralizada:** Toda a contratação de links de internet deve ser realizada pelo 41º Centro de Telemática, assegurando economia de escala e uniformidade nos contratos.
- **Monitoramento Centralizado:** O 41º CT deve ser responsável pelo monitoramento constante de todos os links de internet, utilizando ferramentas de monitoramento de rede para garantir a disponibilidade e desempenho.

4.3. Segurança da Rede

- **Implementação de VPN:** Todas as comunicações entre as OM apoiadas e o 41º CT devem ser realizadas através de túneis VPN seguros.
- **Políticas de Segurança:** Desenvolver e implementar políticas de segurança rigorosas, incluindo firewall, detecção e prevenção de intrusões, e criptografia de dados.

5. Necessidades Tecnológicas

5.1. Especificações Gerais do Serviço:

Serviço de Conexão dedicada à Internet

5.1.1. Serviço de conexão dedicada e de alta disponibilidade à internet utilizando rede de fibra óptica Contratada.

5.1.2. Infraestrutura de conectividade totalmente disponibilizada por meio de fibras ópticas fim a fim entre as dependências da CONTRATADA e da CONTRATANTE. Não será aceito enlace de rádio ou outras tecnologias em qualquer pedaço da rede.

5.1.3. Para a perfeita execução dos serviços, a CONTRATADA deverá disponibilizar os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários.

5.1.4. A conexão deve garantir a banda CONTRATADA de forma dedicada e exclusiva com velocidade simétrica para download e upload.

5.1.5. A CONTRATADA deverá fornecer equipamento de acesso sob regime de comodato. A disponibilização do serviço à CONTRATANTE será por meio da habilitação de uma porta Gigabit Ethernet conforme interface disponível (RJ-45 ou SFP/GBIC) no equipamento fornecido de acordo com a demanda da CONTRATANTE e com a velocidade CONTRATADA. Não será permitida a utilização de conversores de mídia.

5.1.6. Somente um equipamento de acesso (Customer Premises Equipment - CPE) poderá ser instalado na Organização Militar concentradora (Companhia Especial de Fronteira - CEF) para atender a todos os itens componentes do grupo. O equipamento cedido deverá:

5.1.6.1 Ser dimensionado para atender os serviços na capacidade máxima especificada;

5.1.6.2 Suportar RFC791 (Internet Protocol), RFC1583 (OSPF), RFC 3031 (MPLS), RFC950, RFC1878 (suporte a subnets), RFC 1213 (MIB-II), RFC1155 (SMI-TCP/IP), RFC1157 (SNMP V3), RFC1631 (NAT), IEEE 802.1Q VLAN trunking, TFTP, FTP ou SCP ou SFTP, SSH v2 e RFC 4271 (BGP-4);

5.1.6.3 Possuir as funcionalidades Netflow, ou compatível, que serão habilitadas sempre que a CONTRATANTE solicitar. Consideram-se funcionalidades compatíveis com NetFlow e NBAR aquelas que possibilitem a exportação de dados de análise e contabilização de fluxos e as que permitam a classificação de fluxos por deep packet inspection até camada 7 (sete), respectivamente;

5.1.6.4 Permitir o acesso a comunidades (SNMP) de leitura no CPE;

5.1.6.5 Aplicar processos de autenticação baseados em assinaturas digitais, utilizando os certificados digitais fornecidos pela CONTRATANTE, emitidos pela ICP-EB e/ou AC-Defesa. O processo de autenticação deve, obrigatoriamente, realizar consultas prévias a servidores informados pela CONTRATANTE, visando à verificação da validade dos certificados digitais fornecidos;

5.1.6.6 Possuir no mínimo 2 (duas) interfaces Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps ou 10Gbps, este quando for o caso, para conexão à rede local da CONTRATANTE;

5.1.6.7 Possuir chassis modular com acessórios para montagem em gabinetes padrão de 19 (dezenove) polegadas;

5.1.6.8 Possuir fontes de alimentação redundantes com entradas independentes, com possibilidade de operação em 110/220 volts alternados e frequência de 60 Hz. Caso as fontes operem em corrente contínua, a Contratada deverá fornecer todos os recursos necessários para a ativação;

5.1.6.9 Vir acompanhado dos cabos necessários para interconexão aos equipamentos de rede da Contratante, em conformidade com as recomendações do fabricante e padrões internacionais vigentes ou em outro padrão de cabeamento vigente (caso solicitado pelo fiscal técnico de contrato durante a instalação);

5.1.6.10 Estar equipado com cabos de alimentação, de console e com as mídias necessárias. Caso o encaixe do cabo de alimentação não seja compatível com a régua de alimentação padrão das localidades de instalação, um cabo de diferente tipo compatível com o encaixe destas régua de alimentação pode ser solicitado pelo fiscal técnico de contrato;

5.1.6.11 Ser entregue com o sistema operacional na sua versão mais atualizada. Durante a vigência do contrato deverão ser fornecidas, sem qualquer ônus adicional para a Contratante, todas as atualizações que se fizerem necessárias ao sistema operacional do referido equipamento;

5.1.6.12 Permitir o repasse dos eventos de conexões rejeitadas e de segurança aos servidores syslog da Contratante;

5.1.6.13 Sincronizar seus relógios com o serviço de tempo (NTP) da CONTRATANTE; e

5.1.6.14 Permitir à CONTRATANTE ter privilégio de leitura no roteador e o direito de verificar a correta aplicação das políticas de segurança lógica do mesmo, por meio de auditorias nos ambientes físicos e lógicos da Contratada, caso julgue necessário. No mínimo, os seguintes privilégios deverão ser atribuídos às credenciais fornecidas: todos os comandos show necessários para diagnóstico e auditoria da configuração; ping, traceroute e telnet com parâmetros adicionais; entre outros comandos que a Contratante requisitar desde que se restrinjam à leitura e diagnóstico de problemas.

5.1.7. A proponente deverá apresentar em sua proposta técnica todos os detalhes de sua solução de conectividade à internet, informando protocolos, meios de transmissão, equipamentos utilizados na solução e desenho da topologia com endereços IP envolvidos;

5.1.8. A CONTRATADA deverá fornecer, dimensionar, disponibilizar, instalar, configurar, monitorar, operar, gerenciar e manter os equipamentos/recursos que forem necessários (roteadores, modems, racks, estações de gerenciamento, meios de transmissão, cabeamento, acessórios necessários e outros) para o provimento dos serviços, conforme solicitados nesta especificação. Os equipamentos serão de propriedade da CONTRATADA, que deverá ser responsável pelo suporte técnico dos mesmos. O monitoramento deverá ser realizado dentro das instalações da CONTRATADA, sem acréscimo de equipamentos nas dependências da CONTRATANTE;

5.1.9. Faz parte da prestação do serviço, além da porta de interconexão à internet global de forma dedicada, o transporte do sinal da CONTRATADA até as instalações da CONTRATANTE, ou seja, com a instalação de cabos, modems, switches, racks, fibras ópticas necessários à prestação do serviço. À exceção do ambiente considerado como rede interna, de propriedade da CONTRATANTE, faz parte deste serviço, inclusive, o fornecimento dos cabos, de categoria igual ou superior ao padrão adotado na Contratante, devidamente conectados e nas dimensões e características adequadas, de interconexão dos equipamentos da Contratada até os equipamentos de rede do datacenter da Contratante. Todos os custos de instalação para ativação dos links serão a cargo da contratada. Estes custos já estarão inclusos nas parcelas mensais do contrato estabelecido. O valor mensal a ser pago pela CONTRATANTE deverá ser fixo, não sendo necessário o pagamento de valores adicionais para instalação de novos links.

5.1.10. A CONTRATADA deverá divulgar, sem ajustes, os prefixos anunciados dos Números do Sistema Autônomo (ASN) da CONTRATANTE. A CONTRATADA deverá estar capacitada a prover trânsito para o sistema autônomo (AS) da CONTRATANTE, com suporte ao protocolo BGP 4 (RFC 1771) e possibilidade de autenticação MD5, devendo oferecer tabelas de roteamento totais (full routing) ou parciais, conforme solicitação e a critério da CONTRATANTE em qualquer momento de vigência do contrato. **Os prazos para a configuração solicitada serão de 10 (dez) dias corridos;**

5.1.11. Será possível a CONTRATANTE solicitar serviço de suporte à CONTRATADA para realizar configurações relacionadas ao AS-EBNet (Sistema Autônomo do Backbone do Exército Brasileiro) no roteador fornecido pela CONTRATADA via comodato. **Os prazos para a configuração solicitada serão de 7 (sete) dias corridos.**

5.1.12. **A CONTRATADA deverá ceder 1 (um) endereço IP público para a Contratante;**

5.1.13. A CONTRATADA deverá apoiar a CONTRATANTE na a configuração do TTL Security Check;

5.1.14. A CONTRATADA não poderá implementar qualquer filtro no tráfego da CONTRATANTE, exceto por solicitação expressa;

5.1.15. A CONTRATADA deverá, a pedido do contratante, aplicar a diretiva dampening para reduzir uma eventual sobrecarga no processamento do roteador causado pela instabilidade de anúncios de algumas rotas;

5.1.16. A velocidade CONTRATADA corresponde à taxa bruta de transferência de dados, ou seja, inclui a transmissão de informações de controle referentes aos protocolos de comunicação de dados como ethernet, TCP/IP e outros que venham a ser utilizados pelas aplicações da CONTRATANTE e/ou da CONTRATADA;

5.1.17. A CONTRATADA deverá obedecer às recomendações elaboradas pela EIA/TIA e pela ABNT para provimento de serviços de acesso à Internet (ISP);

5.1.18. Os circuitos empregados pela Contratada deverão atender às Normas Técnicas Brasileiras e regulamentações da ANATEL;

5.1.19. A CONTRATADA deverá manter o controle da segurança física e lógica de seus ambientes operacionais, estabelecendo as políticas de segurança a serem aplicadas aos serviços de telecomunicações contratados;

5.1.20. A CONTRATADA deverá aplicar e manter atualizados os patches de segurança nos seus roteadores ou em outros equipamentos de suas redes, exclusivos para a prestação de serviços à Contratante;

5.1.21. A CONTRATADA deverá auxiliar a equipe técnica da Contratante na identificação e mitigação de incidentes de segurança que comprometam a disponibilidade do serviço, disponibilizando um canal de comunicação de seu CSIRT com a equipe de segurança equivalente do Contratante;

5.1.22. A instalação dos equipamentos e componentes da solução deverá levar em consideração o ambiente e instalações existentes (espaço físico, sistema de refrigeração e de fornecimento de energia elétrica, dutos, eletrocalhas, entre outros

elementos). Os componentes fornecidos (equipamentos e acessórios) deverão proporcionar condições ideais de funcionamento no que diz respeito à disposição física, evitando problemas de refrigeração e também de acesso físico aos equipamentos;

5.1.23. As instalações elétricas deverão atender às normas NBR aplicáveis;

5.1.24. Após a instalação do equipamento, alimentação elétrica e conexões com a rede de dados, não poderá haver cabos sem proteção mecânica, soltos, por cima do piso elevado ou que obstruam a frente ou visibilidade dos equipamentos instalados;

5.1.25. Cabos de dados e de energia não poderão passar juntos, devendo existir distância ou separação física entre eles, conforme previsto nas Normas Técnicas; e

5.1.26. Caso solicitado, a CONTRATADA deverá realizar alterações nas taxas de transmissão contratadas, com a adequação dos recursos necessários (roteadores, enlaces, backbone e outros) garantindo o alto desempenho do serviço e os níveis mínimos de serviço contratados

Serviço de Conexão dedicada Metro Ethernet

5.1.27. Todos os serviços deverão ser fornecidos com banda garantida. Entende-se por banda garantida o valor efetivo de banda entregue ao CONTRATANTE, desconsiderando o overhead da tecnologia utilizada.

5.1.28. A comunicação de dados se constituirá de enlaces dedicados ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) entre as OM indicadas no Termo de Referência

5.1.29. Esses enlaces ponto-a-ponto, denominados como Conexões Virtuais (VC, *Virtual Connection*), podem ser providos por quaisquer tecnologias de transporte WAN, por exemplo, DWDM, SONET/SDH, GFP, VPWS e MPLS L2, desde que, acerca da tecnologia ofertada, seja possível:

5.1.29.1. A segregação do tráfego de outras redes dos clientes da CONTRATADA;

5.1.29.2. Que um determinado frame enviado não retorne para o UNI de origem;

5.1.29.3. Ao CONTRATANTE configurar protocolos de roteamento, como por exemplo, OSPF, BGP, dentre outros;

5.1.29.4. Ao CONTRATANTE configurar uma conexão Ethernet IEEE 802.3-2002 e VLANs (Layer 2 VPN) sobre os VC; e

5.1.29.5. Ao CONTRATANTE configurar quaisquer protocolos, sem restrições, de camada 3 a 7 do modelo OSI.

5.1.30. Virtualmente, a conexão ponto-a-ponto é estabelecida quando dois CE “enxergam” sobre a MEN provida pela CONTRATADA. Esses CE (*Customers Edge*) podem se interconectar a essa MEN através de uma Interface de Rede para o Usuário (UNI, *User-Network Interface*), que deve adotar padrões 10 Mbps a 10 Gbps ethernet ou outra tecnologia de enlace ponto-a-ponto full-duplex.

5.1.31. A título de informação, os roteadores do CONTRATANTE – os Customers Edge (CE) – são roteadores Cisco ISR 4431 e switches Dell S4128T-ON

5.1.32. Os Ethernet Virtual Connection (EVC) deverão ser assentados sobre interfaces físicas dos equipamentos indicados no item 5.1.31, não sendo aceitos, salvo por decisão do CONTRATANTE, duas VC (por exemplo) sobre a mesma interface física do equipamento do CONTRATANTE.

5.1.32.1. Observação: este item não influencia na quantidade de UNI que a CONTRATADA instalará nas OM, sendo aceito, inclusive, serviço de multiplexação, que pode ser solicitado pelo CONTRATANTE para minimizar a necessidade de espaço, alimentação e cabeamento.

5.1.33. Não serão aceitos EVC sobre tecnologias, como por exemplo MPLS L3, que possam influenciar os protocolos de camada 3 instanciados pelo CONTRATANTE, como, por exemplo, o OSPFv2 e o OSPFv3.

5.1.34. As tags de VLAN constantes nos frames do CONTRATANTE, denominados de CE-VLAN ID, devem ser preservadas.

5.1.35. O VC deve permitir, sempre que solicitado pelo CONTRATANTE, três ou mais CE-VLAN ID.

5.1.36. Não poderá haver limitação de tráfego por tipo de frame (unicast, multicast, broadcast ou L2CP), salvo por solicitação do CONTRATANTE.

5.1.37. Deverá ser capaz de transmitir Maximum Transmission Unit (MTU) de 1500 bytes ou superior.

5.1.38. A largura de banda deve sempre estar disponível na totalidade do fluxo contratado.

5.1.39. A última milha, que é circuito dedicado entre a Borda do Provedor (PE, Provider Edge) e o UNI ou o CE, deverá utilizar fibra óptica como meio de transmissão.

5.1.40. Nos casos em que a última milha seja conectada diretamente ao CE, deverá ser fornecido, em comodato, adaptadores SPF ou SPF+ para os roteadores ou switches do CONTRATANTE e a critério deste.

5.1.41. A CONTRATADA deverá utilizar, nas dependências do CONTRATANTE, somente material não suscetível a propagação de fogo.

5.1.42. Nos preços praticados pela CONTRATADA, deverão estar contemplados todos os custos envolvidos na prestação dos serviços, incluindo meios de transmissão, portas, ativos de rede, acesso, demais equipamentos, despesas com manutenção e instalação. Isso pode, por exemplo, incluir a necessidade do fornecimento, em comodato, de Gbics compatíveis com os roteadores do CONTRATANTE para a comunicação com a CONTRATADA.

5.1.43. Os serviços deverão estar disponíveis 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, inclusive nos feriados e finais de semana. Caso haja necessidade de interrupção, esta deverá ser solicitada pela CONTRATADA com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis e devidamente autorizada pelo CONTRATANTE.

5.1.44. Qualquer intervenção, mesmo não implicando inoperância dos serviços ou alteração de suas características, deverá ser agendada e acordada previamente com o CONTRATANTE, exceto quanto tratar de emergência. Nesse último caso, o CONTRATANTE deverá ser informado da necessidade de intervenção emergencial.

5.1.45. A CONTRATADA é a responsável pela resolução dos incidentes e problemas que afetem o desempenho e a operacionalidade dos serviços contratados.

5.1.46. Os Níveis Mínimos de Serviço (NMS) devem ser cumpridos conforme ANEXO A, do Termo de Referência, e o CONTRATANTE se reserva o direito de avaliar as características técnicas especificadas por seus próprios meios ou por intermédio de terceiros por ele designados.

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

SUPORTE TÉCNICO – INFORMAÇÕES GERAIS

6.1. O serviço de suporte técnico contemplará atividades tais como:

6.1.1. Orientações sobre a configuração de enlaces e seções de rede entre os roteadores; e

6.1.2. Apoio na recuperação de ambientes em caso de panes.

6.2. A CONTRATADA deverá oferecer uma Central de Atendimento.

6.3. A Central de Atendimento deverá incluir atendimento remoto (chamado), em língua portuguesa, por telefone (0800 ou equivalente à ligação gratuita) obrigatoriamente e por sistema de ticket ou por e-mail, que pode dar origem às Ordens de Serviço (OS), fornecendo, nesse momento o número, data e hora de abertura do chamado.

6.4. O suporte técnico e o detalhamento das chamadas abertas deverão:

6.4.1. Ser realizados em português, de forma clara e concisa, evitando o uso de siglas, apelidos e quaisquer outras abreviaturas;

6.4.2. Ser de fácil interpretação e entendimento para pessoas leigas em relação à Tecnologia da Informação; e

6.4.3. Ser fechados com autorização expressa do CONTRATANTE

6.5. Não deverá haver qualquer limitação para o número de:

6.5.1. Solicitações de suporte técnico; e

6.5.2. Servidores do CONTRATANTE autorizados a abrir chamados de suporte técnico para os serviços definidos no Termo de Referência.

6.6. A qualquer momento, havendo dúvidas quanto à qualidade de um determinado serviço ou enlace, o CONTRATANTE poderá solicitar à CONTRATADA a execução de uma medição de qualquer dos parâmetros, a qual deverá ser executada em até 7 (sete) dias corridos após a solicitação. O tempo em que o circuito ficar interrompido para a realização da medição não será computado para o cálculo dos NMS, conforme ANEXO I do Termo de Referência.

6.7. O responsável técnico pelo gerenciamento da rede da CONTRATADA deverá reunir-se, quando solicitado, com os técnicos do CONTRATANTE por meio de videoconferência ou nas dependências do CONTRATANTE, para apresentar os relatórios consolidados de gerência e de nível de serviços, bem como apresentar melhorias nos processos de gerenciamento da rede quando for o caso.

6.8. A CONTRATADA deverá garantir também os níveis mínimos de serviço (NMS) definidos no ANEXO I, do Termo de Referência.

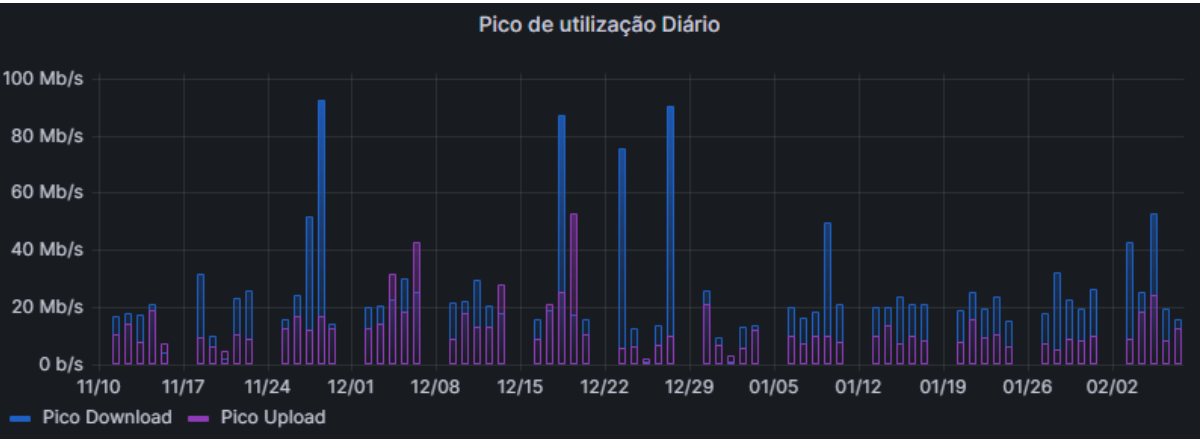
7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

7.1. A contratação ora pretendida tem por objetivo substituir os serviços de conectividade de dados cujos contratos estão próximos de encerrar. Os serviços em questão estão descritos a seguir:

Descrição do Serviço	Quantidade
Serviço de conexão dedicada ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) para transporte de quaisquer tipos de dados, de 200 Mbps, entre o 41º CT (Belém-PA) e o 7º CTA (Brasília-DF), por 12 meses	1
Serviço de conexão dedicada ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) para transporte de quaisquer tipos de dados, de 100 Mbps, entre o 41º CT (Belém-PA) e o 24º BIS (São Luís-MA), por 12 meses	1
Serviço de conexão dedicada ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) para transporte de quaisquer tipos de dados, de 100 Mbps, entre o 41º CT (Belém-PA) e o 50º BIS (Imperatriz-MA), por 12 meses	1
Serviço de conexão dedicada à Internet, com banda mínima de 100 MB, para a 22ª Brigada de Infantaria de Selva (Macapá-AP), por 12 meses	1
Serviço de conexão dedicada à Internet, com banda mínima de 50 MB, para a Companhia Especial de Fronteira, por 12 meses	1
Serviço de conexão dedicada à Internet, com banda mínima de 100 MB, para a Companhia Especial de Fronteira, por 12 meses	1

7.2. O enlace de dados entre o 41º CT e o 7º CTA tem a finalidade prioritária de transportar os dados da rede interna do Exército e a função secundária de ser um meio de redundante para o acesso à internet, que hoje trafega por meio de um enlace de 500 Mbps. Por esse motivo a demanda de 200 Mbps de banda para esse serviço foi estimada considerando o pico de uso da conectividade da rede interna, conforme gráfico abaixo, bem como a necessidade de reservar banda para suportar o tráfego de internet em caso de falha do enlace de 500 Mbps

Uso de banda no 7º CTA

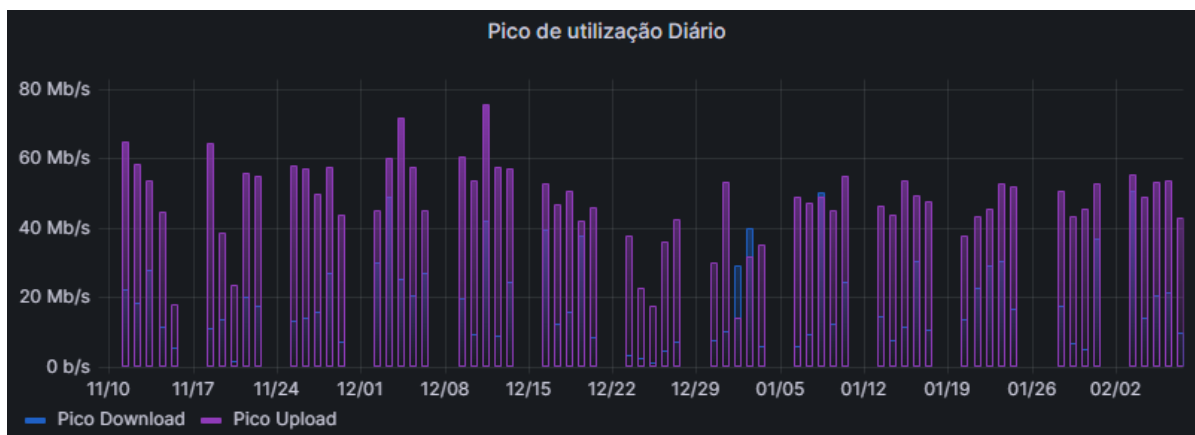


7.3.

No gráfico acima, é possível verificar que apenas o consumo de dados da intranet pode atingir valores próximos a metade da banda demandada. Desse modo, a outra metade da banda ficaria disponível para uma eventual absorção do tráfego de internet, mesmo que de forma limitada.

Uso de banda do 24º BIS

7.4. O enlace de dados do 24º BIS tem a finalidade de prover conectividade à intranet e à internet para essa OM por meio do 41º CT.

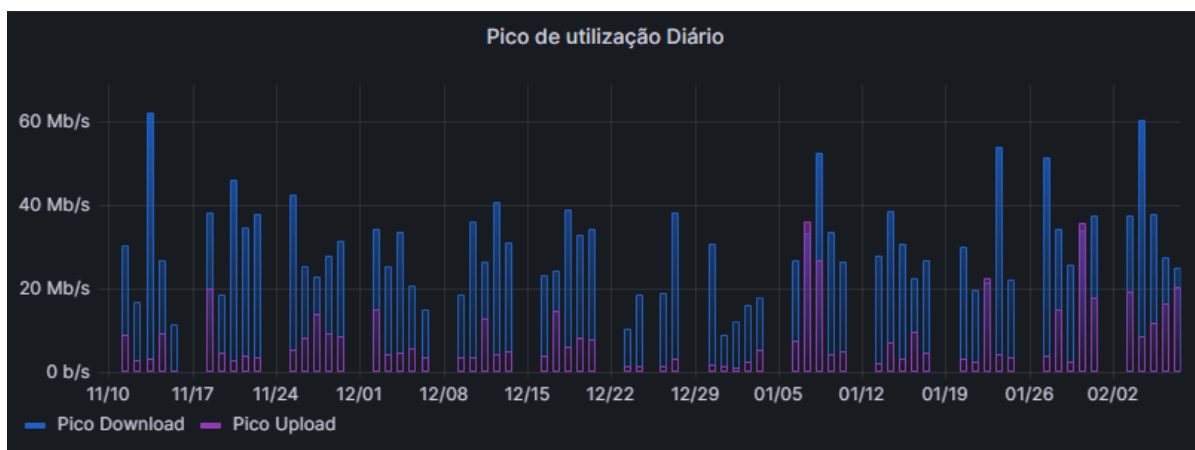


7.5.

A banda estimada de 100 Mbps, foi estimada levando em conta os dados de consumo exibidos na imagem acima. Tendo em vista que o gráfico mostra o pico de consumo, dos últimos três meses, é possível concluir que a banda estimada é adequada, sendo ainda capaz de prover uma pequena margem de segurança.

Uso de banda do 50º BIS

7.6. O enlace de dados do 50º BIS tem a finalidade de prover conectividade à intranet e à internet para essa OM por meio do 41º CT.



7.7.

A banda estimada de 100 Mbps, foi estimada levando em conta os dados de consumo exibidos na imagem acima. Tendo em vista que o gráfico mostra o pico de consumo, dos últimos três meses, é possível concluir que a banda estimada é adequada, sendo ainda capaz de prover uma razoável margem de segurança.

Uso de banda do 22ª Bda Inf SI

7.8. O enlace de internet dedicada pro 22ª Bda Inf SI tem a finalidade de prover conectividade à intranet e à internet para essa OM por meio do 41º CT, quando há falha do enlace principal. Portanto, trata-se de um enlace redundante, que é configurado para funcionar com um túnel *site-to-site*.



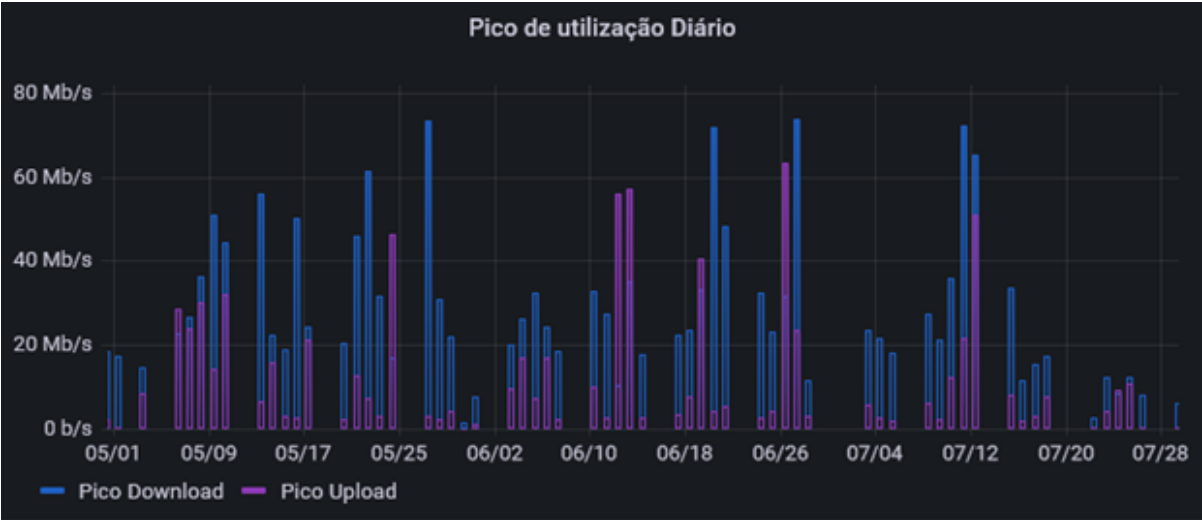


7.9.

Similarmente ao que foi feito nos itens acima, a demanda para este serviço também foi estimada a partir de um gráfico que exhibe os picos de consumo nos últimos 3 meses. A análise da imagem acima demonstra que o consumo dados máximo nessa OM é de aproximadamente metade da banda estimada. Desse modo, a banda de 100 Mbps permite flexibilidade para um eventual aumento de tráfego de dados.

Uso de banda na CEF

7.10. O enlace de internet dedicada para a Companhia Especial de Fronteira (CEF) é o principal meio de acesso à rede corporativa e à internet dessa OM



7.11. T

Por esse motivo, foram estimados 2 perfis de banda sendo um de 50 Mbps e outro de 100 Mbps, de modo a permitir à administração a possibilidade de ajuste nos casos de aumento de demanda.

8. Levantamento de soluções

Necessidades similares em outros órgãos ou entidades da Administração Pública e as soluções adotadas

8.1. Em outras entidades da Administração Pública pesquisadas, as soluções adotadas para acesso à internet e para transporte de dados (enlace de camada 2) são tipicamente enlaces cabeados, por meio de fibra óptica.

As alternativas do mercado

8.2. O serviços serviços de conectividade de dados são usualmente prestado de 3 formas:

ID	Descrição da solução (ou cenário)
Solução 1	Serviço de conectividade de dados via cabo, seja por fibra óptica ou por cabo telefônico
Solução 2	Serviço de conectividade de dados via rádio micro-ondas
Solução 3	Serviço de conectividade de dados móvel via satélite ou 5G/4G

Necessidades de adequação do ambiente do órgão ou entidade para viabilizar a execução contratual

8.3. A contratação do serviço objeto deste estudo não exige adequação do ambiente das OM contempladas.

Existência de softwares disponíveis conforme descrito na Portaria STI/MP nº 46, de 28 de setembro de 2016, e suas atualizações

8.4. Não é o caso para a presente contratação

Diferentes modelos de prestação do serviço

8.5. Os serviços de conectividade possuem os seguintes modelos de prestação de serviço: enlace de dados (metro ethernet ou outra tecnologia wan) e link de internet.

Diferentes tipos de soluções em termos de especificação, composição ou características dos bens e serviços integrantes

8.6. Os diferentes tipos de soluções para o objetivo da contratação objeto deste estudo estão indicadas na tabela acima. Em termos de especificação, as soluções variam em função da velocidade de transmissão de dados e o tipo de acesso (intranet ou internet)

A possibilidade de aquisição na forma de bens ou contratação como serviço

8.7. A conectividade de dados é sempre oferecida como serviço, com bens fornecidos por meio de comodato.

Ampliação ou substituição da solução implantada

8.8. No caso em tela, trata-se de substituição de soluções de conectividade de dados, cujos contratos estão na iminência de encerrar, sem a possibilidade.

Diferentes métricas de prestação do serviço e de pagamento

8.9. Serviços de conectividade são sempre medidos e pagos mensalmente. As métricas que determinam a qualidade do serviço estão dispostas no ANEXO A do termo de referência.

9. Análise comparativa de soluções

9.1. A solução 1 (Conexão via cabo) é a mais amplamente utilizada no mercado devido ao seu desempenho superior e menor custo em relação as demais opções disponíveis. Esse tipo de serviço está disponível em todos os municípios do estado do Pará, Amapá e Maranhão que possuem organizações militares.

9.2. A solução 2 (Conexão via rádio micro-ondas) é um serviço usualmente oferecido para corporações com poucas provedoras oferecendo esse serviço na região norte do Brasil, de maneira que a utilização desse tipo de solução acaba ficando por conta do próprio órgão público, que deve investir na compra dos equipamentos, bem como na instalação de torres de telecomunicações para fixação do equipamento rádio, além de ficar responsável pela manutenção. Essa solução é mais adequada para locais que não disponham de infraestrutura para conexão cabeada e que tenham boa visada entre os pontos a serem conectados.

9.3. A solução 3 (Conexão via satélite) é adequada nos casos em que as soluções 1 e 2 são inviáveis, ou seja, em áreas desprovidas de infraestrutura de telecomunicações. Tem o maior custo e menor desempenho das 3 opções.

9.4. Na tabela abaixo é possível observar mais alguns critérios de comparação:

Requisito	Solução	Sim	Não	Não se aplica
A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?	Solução 1	X		
	Solução 2	X		
	Solução 3	X		
A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2x			X
	Solução 3			X
A Solução é composta por software livre ou software público? (quando se tratar de software)	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag, ePWG?	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X
A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil?	Solução 1			X
	Solução 2			X

(quando houver necessidade de certificação digital)	Solução 3			X
A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil?	Solução 1			X
	Solução 2			X
	Solução 3			X

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

10.1. As soluções 2 e 3 são inviáveis para a presente contratação porque todas as OM que estão previstas para receber os enlaces são localizadas em cidades que dispõe de infraestrutura de cabeamento, permitindo, assim, a instalação de enlaces cabeados garantindo maior taxa de transmissão de dados e menor custo.

10.2. As soluções 2 e 3 são mais susceptíveis as condições climáticas, exigem mais manutenção, tem menor disponibilidade no mercado e maior custo. Elas são adequadas nos casos que o local de instalação não disponha de infraestrutura cabeada, tipicamente em áreas rurais ou quando a mobilidade é mais importante que a estabilidade e a velocidade da conexão.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

11.1. CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE:

Solução Viável 1 - Enlace dedicado 200 MB
Descrição: Serviço de conexão dedicada ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) para transporte de quaisquer tipos de dados, de 200 Mbps, entre o 41º CT (Belém-PA) e o 7º CTA (Brasília-DF), por 12 meses

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo				
ITEM	SERVIÇO /MAT	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Enlace metro ethernet de 200 Mbps entre o 41º CT e 7º CTA	serviço	1	R\$ 4.985,63	R\$ 59.827,60

Solução Viável 1 - Enlace dedicado 100 MB
Descrição: Serviço de conexão dedicada ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) para transporte de quaisquer tipos de dados, de 100 Mbps, entre o 41º CT (Belém-PA) e o 24º BIS (São Luís-MA), por 12 meses

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo				
ITEM	SERVIÇO /MAT	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Enlace metro ethernet de 100 Mbps entre o 41º CT e 24º BIS	serviço	1	R\$ 3.874,35	R\$ 46.492,20

Solução Viável 1 - Enlace dedicado 100 MB
Descrição: Serviço de conexão dedicada ponto-a-ponto em camada 2 (Metro Ethernet) para transporte de quaisquer tipos de dados, de 100 Mbps, entre o 41º CT (Belém-PA) e o 50º BIS (Imperatriz-MA), por 12 meses

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo				
ITEM	SERVIÇO /MAT	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL

Enlace metro ethernet de 100 Mbps entre o 41° CT e 50° BIS	serviço	1	R\$ 3.874,35	R\$ 46.492,20
--	---------	---	--------------	---------------

Solução Viável 1 - Enlace dedicado 100 MB

Descrição: Serviço de conexão dedicada à Internet, com banda mínima de 100 MB, para a 22ª Brigada de Infantaria de Selva (Macapá-AP), por 12 meses

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

ITEM	SERVIÇO /MAT	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Enlace de internet dedicada de 100 Mbps para a 22ª Bda Inf SI	serviço	1	R\$ 3.476,78	R\$ 41.721,32

Solução Viável 1 - Enlace dedicado 100 MB

Descrição: Serviço de conexão dedicada à Internet, com banda mínima de 100 MB, para a Companhia Especial de Fronteira (Oiapoque-AP), por 12 meses

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

ITEM	SERVIÇO /MAT	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Enlace de internet dedicada de 100 Mbps para a CEF	serviço	1	R\$ 2.426,86	R\$ 29.122,32

Solução Viável 1 - Enlace dedicado 50 MB

Descrição: Serviço de conexão dedicada à Internet, com banda mínima de 50 MB, para a Companhia Especial de Fronteira (Oiapoque-AP), por 12 meses

Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo

ITEM	SERVIÇO /MAT	QUANT	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
Enlace de internet dedicada de 50 Mbps para a CEF	serviço	1	R\$ 3.672,12	R\$ 44.065,44

11.2. MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

Descrição da Solução	Estimativa de TCO ao longo dos anos				Total
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	
Enlace metro ethernet de 200 Mbps entre o 41° CT e 7° CTA	R\$ 59.827,60	R\$ 62.717,27	R\$ 65.746,51	R\$ 68.922,07	R\$ 257.213,45
Enlace metro ethernet de 100 Mbps entre o 41° CT e 24° BIS	R\$ 46.492,20	R\$ 48.737,77	R\$ 51.091,80	R\$ 53.559,54	R\$ 199.881,31
Enlace metro ethernet de 100 Mbps entre o 41° CT e 50° BIS	R\$ 46.492,20	R\$ 48.737,77	R\$ 51.091,80	R\$ 53.559,54	R\$ 199.881,31
Enlace de internet dedicada de 100 Mbps para a 22ª Bda Inf SI	R\$ 41.721,32	R\$ 43.736,46	R\$ 45.848,93	R\$ 48.063,43	R\$ 179.370,14
Enlace de internet dedicada de 100 Mbps para a CEF	R\$ 29.122,32	R\$ 30.528,92	R\$ 32.003,47	R\$ 33.549,24	R\$ 125.203,95
Enlace de internet dedicada de 50 Mbps para a CEF	R\$ 44.065,44	R\$ 46.193,80	R\$ 48.424,96	R\$ 50.763,88	R\$ 189.448,08

O cálculo do custo a partir do ano 2 considerou como índice de reajuste o IPCA acumulado até o momento da conclusão desse estudo, no valor de 4,83%.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

12.1. A solução de TIC a ser contratada, ou seja, o tipo de serviço de conectividade de dados, é a solução 1, caracterizada pela prestação do serviço por meio de fibra óptica. Essa solução será aplicada tanto nos itens de conectividade camada 2, quanto para os itens de internet dedicada.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 267.721,08

13.1 O custo total estimado da contratação é de R\$ 267.721,08

14. Justificativa técnica da escolha da solução

14.1. A escolha da solução 1 tem como fundamento o melhor desempenho apresentado pelos enlaces de fibra óptica em relação as demais opções. Abaixo estão elencadas as principais vantagens técnicas:

14.1.1. Confiabilidade e Estabilidade

- Menos Suscetível a Interferências: Os links cabeados são menos afetados por interferências eletromagnéticas e condições meteorológicas adversas, comuns em links via rádio, 4G e satelital.
- Menor Latência e Jitter: A comunicação através de cabos de fibra óptica ou cobre tende a ter menor latência e jitter, proporcionando uma experiência de rede mais consistente e previsível.
- Conexão Contínua: Links cabeados oferecem conexões mais estáveis, reduzindo a ocorrência de quedas e interrupções.

14.1.2. Desempenho Superior

- Maior Largura de Banda: Links cabeados, especialmente os de fibra óptica, podem oferecer larguras de banda significativamente maiores em comparação com links via rádio, 4G e satelital, suportando grandes volumes de tráfego de dados.
- Velocidade de Upload e Download: As velocidades de upload e download são geralmente mais altas e simétricas em links cabeados, enquanto em links 4G e satelital, as velocidades podem ser mais limitadas e assimétricas.

14.1.3. Segurança

- **Segurança Física:** Links cabeados são mais difíceis de interceptar fisicamente em comparação com sinais de rádio e satélite, que podem ser captados com equipamentos adequados.
- **Criptografia e Controle:** Embora todos os tipos de links possam usar criptografia, os links cabeados permitem um controle mais direto sobre a infraestrutura física, facilitando a implementação de medidas de segurança adicionais.

14.1.4. Consistência e Previsibilidade

- **Menos Variabilidade:** enlaces cabeados oferecem desempenho mais previsível e consistente, sem as variações de sinal comuns em enlaces via rádio, 4G e satelital, que podem ser afetados por obstruções, clima e congestionamento de rede.
- **Baixa Latência:** A latência é geralmente menor e mais estável em enlaces cabeados, beneficiando aplicações sensíveis a atrasos, como VoIP e videoconferências.

14.1.5. Custo-Benefício a Longo Prazo

- **Manutenção e Suporte:** Apesar do custo inicial de instalação ser mais alto, os custos de manutenção e suporte podem ser menores ao longo do tempo devido à maior durabilidade e menor necessidade de substituição ou reparo frequente em comparação com equipamentos de rádio ou satélite.
- **Escalabilidade:** enlaces cabeados, especialmente de fibra ótica, oferecem melhor escalabilidade para aumentos futuros de capacidade, suportando facilmente upgrades de velocidade e largura de banda.

14.1.6. Menor Impacto Ambiental

- **Infraestrutura Física:** A infraestrutura cabeada pode ter um menor impacto ambiental a longo prazo em comparação com a infraestrutura necessária para enlaces via rádio ou satelital, que pode incluir torres, repetidores e satélites, todos os quais exigem manutenção e podem ter impactos ambientais maiores.

14.1.7. Compatibilidade com Tecnologias Avançadas

- **Suporte a Novas Tecnologias:** enlaces cabeados, especialmente de fibra ótica, são mais adequados para suportar novas tecnologias como 5G *backhaul*, IoT e serviços de *cloud computing*, que exigem alta largura de banda e baixa latência.
- **Integração com Redes Existentes:** Facilita a integração com redes locais (LAN) e outros componentes de infraestrutura de TI, proporcionando um ambiente de rede mais coeso e gerenciável.

14.1.8. Menor Latência Geográfica

- **Conexões Diretas:** enlaces cabeados permitem conexões mais diretas entre pontos, enquanto enlaces satelitais têm maiores latências devido à distância que o sinal precisa percorrer até o satélite e de volta à Terra.
- **Redução de Hops:** Em redes cabeadas, é possível otimizar o número de "hops" ou saltos de rede, reduzindo ainda mais a latência e melhorando o desempenho.

14.2. A disponibilidade de provedoras com capacidade de instalar enlaces de fibra ótica, nas cidades com organizações militares contempladas, é outro fator que contribuiu para a escolha dessa solução.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

15.1. Entre as soluções apresentadas nesse estudo, a solução 1 foi identificada como a de melhor custo-benefício, pois os enlaces providos por redes sem fio são usualmente mais caros, especialmente o enlace via satélite, e entregam menor capacidade de tráfego de dados. Além disso, em termos de disponibilidade no mercado, o enlace rádio dificilmente está disponível no comércio como serviço contínuo. O enlace via satélite também é ofertado por poucas empresas, as quais geralmente atendem áreas rurais, e por isso seu custo é elevado.

15.2. Os enlaces banda larga via fibra ótica estão se tornando mais populares com o surgimento de novos provedores e com a expansão da infraestrutura de cabeamento pelo interior do estado do Pará. Esse processo tem reduzido significativamente o custo desse serviço, resultando em preço similares aos praticados na capital do estado.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

16.1. Alta Disponibilidade e Redundância:

- **Redundância dos Links:** A contratação de links de internet em diferentes localidades assegura que, em caso de falha de um link, as filiais ainda tenham acesso à rede corporativa por meio de outros links disponíveis. Isso é crucial para a continuidade das operações e minimiza o risco de interrupções nos serviços.
- **Resiliência da Rede:** Com a utilização de múltiplos links, a rede corporativa se torna mais resiliente a falhas, pois há múltiplos caminhos disponíveis para o tráfego de dados, assegurando que as operações das filiais não sejam afetadas por problemas em um único link

16.2. Desempenho e Capacidade:

- **Maior Capacidade de Banda:** O 41º CT necessita de um link de internet de alta capacidade para suportar o tráfego de dados de todas as OM apoiadas, bem como fornecer uma saída eficiente para a internet. Isso é essencial para suportar aplicações críticas.
- **Otimização do Tráfego:** Com a capacidade de gerenciar o tráfego de dados de maneira centralizada, o 41º CT pode otimizar a utilização dos links, assegurando que o tráfego de dados seja distribuído eficientemente, melhorando a performance geral da rede

16.3. Segurança:

- **Implementação de VPN:** Os túneis VPN garantem que as comunicações entre as OM apoiadas e o 41º CT sejam seguras e criptografadas. Isso protege os dados corporativos contra interceptações e acessos não autorizados.
- **Gestão Centralizada de Segurança:** O 41º CT pode implementar políticas de segurança de forma centralizada, monitorando e gerenciando todo o tráfego de rede, o que é fundamental para detectar e mitigar ameaças cibernéticas de maneira rápida e eficaz.

16.4. Flexibilidade e Escalabilidade:

- **Facilidade de Expansão:** A contratação de múltiplos links de internet permite uma expansão mais fácil e rápida da rede, à medida que novas unidades apoiadas são adicionadas ou conforme a demanda por largura de banda aumenta.
- **Adaptação a Novas Tecnologias:** Com uma infraestrutura de rede robusta, a organização está bem posicionada para adotar novas tecnologias e serviços, como soluções de *cloud computing*, IoT, e outras inovações tecnológicas que exigem alta conectividade.

16.5. Custos e Eficiência Operacional:

- **Economia de Escala:** A contratação centralizada dos links de internet pode resultar em melhores condições comerciais e tarifas reduzidas, devido ao volume consolidado de serviços contratados.
- **Redução de Custos com Manutenção:** A gestão centralizada da rede pelo 41º CT reduz os custos com manutenção e suporte técnico, pois facilita a padronização de equipamentos e procedimentos, bem como a resolução de problemas de forma mais ágil.

17. Providências a serem Adotadas

17.1. Preparar os artefatos necessários para a realização de um processo licitatório a fim de contratar empresas capazes de prestar os serviços indicados neste estudo.

17.2. Após a realização do certame, designar equipes de fiscalização de contrato para acompanhar o desempenho dos serviços prestados, de modo a assegurar os benefícios esperados com a contratação

18. Declaração de Viabilidade

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

18.1. Justificativa da Viabilidade

19.1. Justificativa da Viabilidade

A contratação tratada neste estudo é viável, haja vista ser um serviço comum, de baixo custo, que atualmente se encontra disponível e em expansão na região norte do país, além do fato de serem soluções atualmente empregadas nas OM contempladas.

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](#).

WILSON ALVES DA SILVA

Integrante Requisitante



Assinou eletronicamente em 23/05/2025 às 09:53:20.

DANIEL DOS REIS ABREU

Integrante Técnico



Assinou eletronicamente em 14/05/2025 às 11:17:16.