

50º BATALHÃO DE INFANTARIA DE SELVA

Estudo Técnico Preliminar 35/2026**1. Informações Básicas**

Número do processo: 64118.008400/2026-76

2. Descrição da necessidade**1.1. Contexto e Justificativa**

A presente contratação fundamenta-se na necessidade impositiva de dotar o **50º Batalhão de Infantaria de Selva (50º BIS)** de meios de comunicações de dados de alta velocidade, estabilidade e baixa latência. Como unidade operacional integrante da 23ª Brigada de Infantaria de Selva, o Batalhão atua diretamente na salvaguarda da soberania nacional, na defesa do ambiente operacional de selva da Amazônia Legal e na realização de operações interagências, de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), e de patrulhamento de áreas remotas da sua zona de responsabilidade. [1, 2, 3, 4]

1.2. Deficiências da Situação Atual e Vulnerabilidade Operacional

Atualmente, as frações de tropa do 50º BIS, quando deslocadas para missões de adestramento na selva, operações de fronteira, fiscalização ambiental, ou apoio a comunidades ribeirinhas e indígenas isoladas, enfrentam severas limitações de conectividade devido a: [1, 2]

- **Silêncio de Dados em Áreas Remotas:** A infraestrutura de telecomunicações terrestre tradicional (fibra óptica ou rádio) é completamente inexistente ou instável nas densas regiões de mata e áreas rurais sob jurisdição da OM. [1]
- **Limitações das Conexões Via Satélite Convencionais (GEO):** Os sistemas de satélites geoestacionários tradicionais disponíveis apresentam altas taxas de latência (geralmente acima de 600ms) e baixa largura de banda. Isso inviabiliza o tráfego ágil de dados militares, o uso de sistemas corporativos do Exército Brasileiro (como o EBNet), a transmissão de coordenadas e imagens de geoprocessamento em tempo real, bem como a realização de videoconferências de comando de missão.
- **Comprometimento da Logística e C2:** A falta de comunicações confiáveis em campo eleva o risco operacional da tropa e atrasa a tomada de decisão do Comando do Batalhão face a emergências ou incidentes na faixa de selva.

1.3. Alinhamento Estratégico e Benefícios Esperados

A adoção da tecnologia de **Satélites de Órbita Baixa (LEO - Low Earth Orbit)**, notoriamente viabilizada pela constelação **Starlink**, busca sanar essas lacunas por meio de uma solução de altíssima performance (latência inferior a 50ms e altas taxas de download/upload). Os benefícios diretos para a OM incluem: [1]

- **Conectividade Tática Descentralizada:** Capacidade de estabelecer um posto de comando com internet de banda larga em qualquer coordenada geográfica em poucos minutos, garantindo a continuidade do fluxo de dados operacionais e administrativos. [1, 2]
- **Apoio a Operações de Socorro e Interagências:** Rapidez no restabelecimento de comunicações em cenários de apoio à população, calamidades públicas ou missões de Defesa Civil na região Tocantina. [1]
- **Resiliência da Guarnição:** Disponibilidade de canais secundários (redundância) em instalações fixas ou destacadas da OM, blindando os sistemas do Exército contra apagões de infraestrutura terrestre na região de Imperatriz. [1, 2, 3]

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Seção de Informática	Ten Willian

4. Necessidades de Negócio

2.1. Eficácia Operacional e Comando e Controle (Atividade-Fim)

- **Garantia de Comando e Controle (C2) em Tempo Real:** Necessidade de manter o Comandante do Batalhão e o Estado-Maior permanentemente conectados às frações de tropa deslocadas em ambientes de selva, permitindo a transmissão instantânea de ordens, relatórios de situação (SITREP) e inteligência militar.
- **Geoprocessamento e Reconhecimento:** Necessidade de trafegar arquivos pesados de imagens de satélite, mapas topográficos digitais e dados de georreferenciamento em campo para o monitoramento de crimes ambientais, desmatamento ilegal ou patrulhamento de áreas de fronteira/selva.
- **Interoperabilidade em Operações Interagências:** Necessidade de infraestrutura de rede que permita a coordenação ágil e comunicações unificadas com órgãos parceiros (Polícia Federal, IBAMA, ICMBio, Defesa Civil) durante operações conjuntas na Amazônia Oriental.

2.2. Continuidade Administrativa e Logística (Atividade-Meio)

- **Acesso a Sistemas Corporativos Nacionais (EBNet):** Necessidade de assegurar que destacamentos isolados ou postos de comando temporários acessem com velocidade e segurança os sistemas homologados do Exército Brasileiro (como o SIGEx, SPI, SISBOL, e demais plataformas de gestão de pessoal, material e finanças).
- **Resiliência e Redundância de Rede:** Necessidade de estabelecer um link de internet secundário (back-up) de alta performance na sede da OM em Imperatriz/MA, mitigando o risco de paralisia administrativa em caso de rompimento ou instabilidade crônica nos links de fibra óptica terrestres locais.
- **Logística de Suprimentos Eficiente:** Necessidade de atualização de inventários, requisições de combustíveis, munições, rações e relatórios médicos diretamente do terreno, agilizando a cadeia de suprimento físico para a tropa operando de forma isolada.

2.3. Sustentação, Mobilidade e Prontidão Tecnológica

- **Mobilidade Tática Extrema (Deploy Rápido):** Necessidade de equipamentos de TIC compactos, de fácil transporte pela tropa a pé, em viaturas ou embarcações, e cuja instalação e alinhamento com o satélite ocorram em poucos minutos (plug-and-play), sem demandar técnicos especializados no terreno.
- **Resistência a Climas Adversos (Ambiente de Selva):** Necessidade de terminais de conexão (antenas e roteadores) com alto índice de proteção contra intempéries (padrão IP67 ou superior), capazes de operar sob calor extremo, alta umidade relativa do ar e chuvas torrenciais típicas da região amazônica.
- **Capacitação e Prontidão de Pessoal:** Necessidade de manter os militares da Seção de Comunicações (Sec Com) adestrados e equipados com tecnologias de ponta globais, alinhando o 50º BIS às diretrizes de modernização e transformação digital da Força Terrestre.

5. Necessidades Tecnológicas

Aqui está a seção de **Necessidades Tecnológicas** (frequentemente tratada nos ETPs como *Requisitos Tecnológicos* ou *Premissas da Solução de TIC*), estruturada especificamente para as demandas da área de comunicações e informática do **50º BIS**, garantindo o alinhamento com os padrões de TI do Exército Brasileiro.

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

4.1. Requisitos de Modelo de Contratação e Fornecimento

- **Modelo de Assinatura com Franquia Ilimitada:** A solução de provimento de internet deve obrigatoriamente ofertar tráfego de dados **ilimitado** (sem bloqueio de navegação após consumo de franquia), para evitar a perda de conectividade ou o "silêncio de dados" da tropa no meio de uma operação ou missão de selva de longa duração.
- **Flexibilidade na Gestão de Planos:** Necessidade de que o fornecedor ou canal de atendimento permita a ativação, suspensão temporária, upgrade ou downgrade dos planos de dados conforme o cronograma de operações da OM, otimizando o uso dos recursos financeiros.
- **Opções de Aquisição do Hardware:** O modelo de contratação deve prever a aquisição definitiva dos equipamentos (antenas, roteadores e cabos) ou locação/comodato, desde que assegurada a transferência de propriedade ou a devolução sem ônus abusivos ao término do contrato.

4.2. Requisitos de Logística, Suporte Técnico e Garantia (SLA)

- **Garantia de Hardware em Território Nacional:** Os equipamentos fornecidos devem possuir garantia técnica mínima de **12 (doze) meses** contra defeitos de fabricação, com suporte logístico de substituição rápida (*RMA*) operando em território nacional, dada a urgência de substituição em caso de avaria em ambiente de instrução /operação.
- **Canais de Suporte 24/7:** O provedor do serviço deve disponibilizar canal de suporte técnico especializado com funcionamento **24 horas por dia, 7 dias por semana (24/7)** via portal web, telefone ou chat, permitindo a abertura de chamados críticos a qualquer momento pela Seção de Comunicações da OM.

4.3. Requisitos de Segurança da Informação e Conformidade Legal

- **Conformidade com a LGPD e Marco Civil da Internet:** A empresa contratada e a solução técnica ofertada devem estar em estrito alinhamento com a **Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018)** e com o **Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965/2014)**, garantindo a privacidade no tratamento de dados cadastrais e logs de conexão.
- **Transparência e Homologação Técnica:** Todos os equipamentos radiotransmissores (antenas e roteadores Wi-Fi) integrados à solução devem possuir **homologação ativa junto à ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações)**, assegurando que as frequências utilizadas não causem interferência prejudicial nos sistemas de rádio militar existentes (VHF/HF) ou em outras redes civis de telecomunicação da região.
- **Isolamento de Tráfego:** A solução deve permitir que o tráfego de dados gerado pela OM seja roteado de forma neutra e transparente, sem a aplicação de inspeções profundas de pacotes (*Deep Packet Inspection - DPI*) pelo provedor que possam comprometer a opacidade das conexões governamentais e militares.

4.4. Requisitos de Gerenciamento e Governança

- **Painel de Gestão Centralizado (Console Web):** Necessidade de uma plataforma ou portal web de gerenciamento centralizado que permita à Seção de Informática do 50º BIS monitorar, em tempo real, o status de conexão de todas as antenas distribuídas no terreno, o consumo de banda, a localização geográfica estimada dos terminais e a saúde do link.
- **Facilidade de Transição Contratual:** A solução técnica escolhida não deve gerar dependência tecnológica permanente (*vendor lock-in*) que impeça a migração para outro provedor de tecnologia LEO equivalente no futuro, caso surjam novas opções homologadas no mercado nacional.

7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

Para preencher a seção de **Estimativa da Demanda** no ETP do **50º BIS**, é necessário calcular de forma técnica a quantidade de bens (antenas/terminais) e serviços (assinaturas de internet) que a Organização Militar precisa.

A estimativa abaixo foi estruturada considerando uma distribuição tática padrão para um **Batalhão de Infantaria de Selva**, dividida entre o uso na sede (Comando) e o emprego operacional pelas subunidades (Companhias) no terreno. Você pode ajustar os números finais conforme a realidade exata da sua OM.

5.1. Memória de Cálculo para Dimensionamento

Para o cálculo da quantidade de **bens (equipamentos)** e **serviços (assinaturas)**, adotou-se o seguinte critério de distribuição:

1. **Sede do Batalhão (Comando e Estado-Maior):** Necessidade de terminais de alto desempenho e fixos para servir de contingência ativa (*link secundário*) para o pavilhão do Comando e para a Seção de Comunicações, blindando a OM contra apagões da rede terrestre local em Imperatriz/MA.
2. **Companhias de Fuzileiros de Selva (CCAp, 1ª Cia, 2ª Cia e 3ª Cia):** Necessidade de terminais portáteis /móveis de alto desempenho destinados a acompanhar o deslocamento de cada subunidade no terreno. Cada Companhia atuará como um nó descentralizado de Comando e Controle (C2) na selva.
3. **Reserva Técnica (Almoxarifado / Seção de Informática):** Previsão de equipamento de reserva imediata (*backup técnico*) para substituição ágil em caso de avarias severas em campo, evitando o desfalque de comunicações da tropa durante missões prolongadas.

8. Levantamento de soluções

6.1. Soluções Avaliadas

- **Solução 1: Redes Terrestres Tradicionais (Fibra Óptica, Cabo ou Rádio)**
 - *Descrição:* Links de dados transmitidos por infraestrutura física de cabos ou torres de rádio micro-ondas terrestres.
 - *Inviabilidade Técnica:* Embora apresentem excelente desempenho na sede da OM em Imperatriz/MA, são completamente **inexistentes** e geograficamente inviáveis nas áreas de selva profunda, regiões rurais e terras indígenas que compõem a área de operações do Batalhão. Não possuem portabilidade para acompanhar o deslocamento da tropa.
- **Solução 2: Redes Móveis de Celular (4G / 5G)**
 - *Descrição:* Conectividade via dados móveis fornecida pelas operadoras de telefonia pública nacional.
 - *Inviabilidade Técnica:* A cobertura de sinal celular na região amazônica é restrita às margens de rodovias principais e centros urbanos. No ambiente operacional de selva, o sinal é nulo. Além disso, as antenas de telefonia civil são vulneráveis a apagões elétricos e não oferecem a resiliência e a criptografia nativa necessárias para missões militares isoladas.
- **Solução 3: Satélites Geoestacionários Tradicionais (GEO)**
 - *Descrição:* Conexões via satélites comerciais que orbitam a Terra a cerca de 36.000 km de altitude.
 - *Inviabilidade Técnica:* Apesar de possuírem cobertura global, a enorme distância dos satélites GEO gera um atraso físico crônico na transmissão de dados (latência superior a 600 ms). Esse atraso inviabiliza o uso de ferramentas de C2 em tempo real, chamadas de voz por IP (VoIP), VPNs criptografadas do Exército e videoconferências de comando. Ademais, os equipamentos são volumosos e exigem apontamento estático complexo, impedindo a mobilidade tática.
- **Solução 4: Satélites de Órbita Baixa (LEO) - Tecnologia Starlink (Solução Escolhida)**
 - *Descrição:* Conectividade provida por uma constelação de milhares de pequenos satélites orbitando a cerca de 550 km da Terra.
 - *Viabilidade Técnica:* Por estarem muito mais próximos do planeta, reduzem a latência para patamares inferiores a 50 ms (equivalente à internet urbana). Oferecem altas taxas de download/upload e cobertura total na Amazônia Legal. Os terminais utilizam antenas de alinhamento eletrônico automático (*phased array*), permitindo o desdobramento da rede pela tropa em poucos minutos, atendendo plenamente aos requisitos de mobilidade, robustez (IP67) e C2 do 50º BIS.

9. Análise comparativa de soluções

7.1. Detalhamento dos Aspectos Técnicos e Operacionais

A. Latência e Desempenho de Redes Militares (C2)

- **Satélites GEO:** Orbitam a 36.000 km, gerando um atraso físico (*ping*) de **600ms a 800ms**. Esse tempo de resposta invalida a operação de redes virtuais privadas criptografadas (VPNs), o uso de protocolos de Voz sobre IP (VoIP) e sistemas corporativos do Exército (EBNet) que exigem sessões ativas e rápidas.
- **Satélites LEO (Solução Escolhida):** Orbitam a cerca de 550 km, reduzindo a latência para **25ms a 45ms**. Esse patamar permite o uso de comunicações unificadas, videoconferências em tempo real entre o Comando em Imperatriz/MA e a tropa no terreno, e tráfego de dados de inteligência sem quedas de sessão.

B. Mobilidade, Peso e Desdobramento (*Deploy*) em Selva

- **Satélites GEO:** Exigem antenas parabólicas de grande porte, pesadas e que demandam suportes rígidos e apontamento milimétrico manual apontado para um único ponto fixo no céu. Qualquer interferência de copas de árvores ou ventos fortes interrompe o sinal. O tempo de montagem e calibração por pessoal especializado supera 1 hora.
- **Satélites LEO (Solução Escolhida):** Utilizam antenas com tecnologia *phased array* (varredura eletrônica). O equipamento localiza a constelação de satélites automaticamente via software em menos de **5 a 10 minutos**. Os kits portáteis possuem dimensões reduzidas e peso compatível com o transporte em mochilas militares ou pequenas embarcações, conferindo alta mobilidade tática para as Companhias de Fuzileiros de Selva.

C. Robustez e Resistência ao Clima Amazônico

- **Satélites GEO:** Equipamentos comerciais padrão geralmente possuem baixa vedação contra umidade e necessitam de reajustes físicos constantes no apontamento caso ocorram tempestades tropicais que desalinhem a estrutura da antena.
- **Satélites LEO (Solução Escolhida):** Os terminais homologados possuem classificação de proteção **IP67 ou superior** (completamente vedados contra poeira e resistentes à imersão temporária em água). Além disso, contam com sistemas internos de aquecimento térmico automático que evitam a condensação de água interna provocada pela altíssima umidade relativa do ar da floresta, mantendo o link estável sob chuvas torrenciais.

7.2. Tabela Comparativa de Custo Total de Propriedade (TCO) e Viabilidade

A tabela abaixo resume a avaliação ponderada entre as duas tecnologias de satélite sob os critérios estabelecidos para a contratação da OM:

Critério de Avaliação	Solução Alternativa: Satélite GEO	Solução Escolhida: Satélite LEO (Starlink)	Vantagem Estratégica da Solução Escolhida
Latência Média	Muito Alta (> 600 ms)	Baixa (< 50 ms)	Permite o uso de VPNs criptografadas corporativas e VoIP militar sem quedas.
Taxa de Download Média	Baixa (10 a 30 Mbps)	Alta (100 a 220 Mbps)	Permite tráfego ágil de mapas, vídeos operacionais e arquivos de geoprocessamento.
Peso e Portabilidade	Ruim (Equipamentos pesados/volumosos)	Excelente (Compacto e leve)	Viabiliza o transporte a pé, em viaturas de campanha ou embarcações fluviais.
Tempo de Instalação	Alto (> 60 min, exige técnico)	Baixo (< 10 min, automático)	Prontidão operacional imediata no estabelecimento de Postos de Comando na selva.
Tempo de Instalação	Limitada (Redução de velocidade)	Ilimitada	Evita o risco de "silêncio de dados" durante operações prolongadas.
Custo de			

Hardware (Estimado)	Médio / Alto	Médio / Baixo	Melhor relação custo-benefício por unidade operacional adquirida.
Custo da Assinatura Mensal	Alto (Por megabit contratado)	Baixo (Plano corporativo fixo)	Maior economicidade para o erário e previsibilidade orçamentária para o Batalhão.

7.3. Conclusão da Análise Comparativa

Fica demonstrado que a tecnologia de satélites geoestacionários (GEO), apesar de madura, é **incapaz de atender aos requisitos operacionais modernos de Comando e Controle** da Infantaria de Selva devido à alta latência e à falta de portabilidade dos seus terminais.

Portanto, a tecnologia de satélites de órbita baixa (LEO) consolida-se como a **escolha técnica e economicamente mais vantajosa**, garantindo a superioridade de informações com o menor impacto logístico e financeiro para o **50º BIS**.

10. Registro de soluções consideradas inviáveis

8.1. Redes de Transporte de Dados Terrestres Físicas (Fibra Óptica e Par Trançado)

- **Justificativa da Inviabilidade:** Essa alternativa mostrou-se totalmente **inviável do ponto de vista geográfico e econômico**. Embora a sede da OM em Imperatriz/MA disponha de cobertura, as áreas de operações na Amazônia Oriental (terras indígenas, assentamentos rurais e densas faixas de selva) carecem completamente dessa infraestrutura de transporte de dados. O custo e o tempo para expansão de redes físicas de fibra óptica até os pontos de desdobramento da tropa seriam astronômicos e impraticáveis.
- **Fator Operacional Eliminatório:** Falta absoluta de mobilidade. Uma infraestrutura fixa de cabos não possui portabilidade e não pode acompanhar o deslocamento tático e dinâmico das Companhias de Fuzileiros de Selva em campo.

8.2. Redes de Telefonia e Dados Móveis Celulares (Tecnologias 4G e 5G)

- **Justificativa da Inviabilidade:** Esta solução apresentou **inviabilidade de cobertura geográfica**. O sinal das operadoras de telefonia pública atende predominantemente perímetros urbanos e eixos rodoviários. No ambiente de selva profunda, a cobertura é nula ou intermitente, criando zonas de sombra que resultariam no "silêncio de dados" da tropa.
- **Fator Operacional Eliminatório:** Insegurança e falta de resiliência. As redes móveis civis dependem de torres terrestres (ERBs) altamente vulneráveis a intempéries climáticas e apagões elétricos regionais. Além disso, não oferecem os níveis de controle de tráfego e opacidade necessários para mitigar riscos de interceptação e garantir a segurança das comunicações em operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) ou inteligência militar.

8.3. Conectividade via Satélites Geoestacionários Tradicionais (GEO)

- **Justificativa da Inviabilidade:** Esta alternativa apresentou **inviabilidade técnica de desempenho (latência excessiva)**. Por orbitarem a aproximadamente 36.000 km da Terra, os satélites GEO geram um atraso físico intrínseco na viagem do sinal (*Round Trip Time*) superior a 600 ms. Esse atraso severo causa o congelamento de chamadas de videoconferência, impede o uso de Voz sobre IP (VoIP) e inviabiliza a autenticação estável em redes corporativas criptografadas (VPN da EBNet), cujos protocolos derrubam a sessão por tempo limite de resposta (*timeout*).
- **Fator Operacional Eliminatório:** Complexidade logística e vulnerabilidade. Os terminais GEO exigem antenas parabólicas volumosas, pesadas e que demandam apontamento milimétrico estático manual realizado por técnicos. Qualquer oscilação provocada por ventos fortes ou a interferência da copa das árvores interrompe o sinal. O tempo de montagem é incompatível com a velocidade exigida para estabelecer um Posto de Comando móvel na selva.

8.4. Links de Rádio Micro-ondas de Visada Direta (UHF/VHF Corporativos de Alta Velocidade)

- **Justificativa da Inviabilidade:** Solução considerada **inviável por limitações físicas de propagação e infraestrutura**. Para trafegar dados em alta velocidade via rádio terrestre de visada direta na região amazônica, seriam necessárias a construção e a manutenção de dezenas de torres de repetição elevadas para transpor a densa e alta vegetação da floresta tropical.
- **Fator Operacional Eliminatório:** O desdobramento dessa solução exige semanas de planejamento de engenharia, transporte de pesados geradores de energia para áreas isoladas e testes de visada, anulando completamente o requisito estratégico de prontidão de emprego, mobilidade e desdobramento rápido (*deploy* em minutos) exigido pelo Batalhão.

11. Análise comparativa de custos (TCO)

9.1. Parametrização dos Itens de Custo (Valores de Referência)

De acordo com a consolidação da pesquisa de preços oficial:

- **Item 1 (Modem Externo / Kit de Conexão LEO):** Valor de referência (Mediana) de **R\$ 9.800,00** por unidade.
- **Item 2 (Modem Externo / Periféricos Mesh/Wi-Fi):** Valor de referência (Mediana) de **R\$ 2.128,50** por unidade.
- **Custo Total do Kit Homologado por Unidade Operacional:** R\$ 9.800,00 + R\$ 2.128,50 = **R\$ 11.928,50**.

9.2. Detalhamento do TCO para 07 Terminais (Ciclo de 12 Meses)

Considerando as premissas licitatórias onde os valores unitários medianos já absorvem, por especificação de termo de referência de TIC, o fornecimento dos equipamentos integrados e os serviços de ativação e prestação do link, o investimento consolidado do Batalhão divide-se da seguinte forma:

A. Despesas de Capital (CAPEX)

Refere-se ao custo de disponibilização e implantação da infraestrutura tecnológica de órbita baixa para as Companhias de Fuzileiros de Selva e Sede da OM.

- **Cálculo:** 07 Terminais Completos $\times$ R\$ 11.928,50
- **Subtotal CAPEX:** **R\$ 83.500,00** (valor arredondado para conformidade contábil)

B. Despesas Operacionais e de Manutenção (OPEX)

Refere-se à sustentação do serviço, suporte especializado 24/7 e garantia logística de substituição de componentes danificados em ambiente de selva (RMA nacional), que estão atrelados às obrigações contratuais das empresas fornecedoras em TIC.

- Custos de instalação em campo: **R\$ 0,00** (A tecnologia possui alinhamento eletrônico por *phased array* automático via software, eliminando custos com técnicos civis terceirizados no terreno).
- **Subtotal OPEX:** Absorvido no custo global da solução tecnológica baseada em *outsourcing* e fornecimento continuado.

C. Custo Total de Propriedade Consolidado (TCO)

- **TCO Global (07 terminais / 12 meses):** **R\$ 83.500,00**

9.3. Justificativa de Economicidade e Mitigação de Riscos

O TCO baseado nesta pesquisa de preços demonstra-se vantajoso para o **50º BIS** pelos seguintes fatores:

- **Controle da Dispersão de Preços:** O Coeficiente de Variação de 70,49% no Item 1 e 104,55% no Item 2 reflete que o mercado pratica desde preços puros de importação direta (como o menor preço de R\$ 1.485,00

no MT) até soluções completas de alta resiliência e suporte corporativo (como as dispensas e pregões de R\$ 16.312,20 e R\$ 20.976,00 em MG e SP). A adoção da **Mediana** neutraliza os valores extremos, garantindo que o Batalhão licite um valor justo, capaz de atrair empresas que forneçam suporte robusto para a área militar.

- **Aproveitamento de Infraestrutura Existente:** Como a solução utiliza modems externos com alimentação flexível (12/48 V e 100-240 VCA/VCC), os kits possuem compatibilidade nativa com os geradores de campanha portáteis e com o sistema elétrico das viaturas operacionais da OM, gerando custo zero de adaptação veicular.

12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

10.2. Especificação Técnica Detalhada dos Bens (Hardware)

A infraestrutura de hardware a ser disponibilizada para os 07 (sete) pontos de conexão da Organização Militar deve ser composta obrigatoriamente pelos seguintes itens padronizados:

- **Item 1: Terminal de Conexão Satelital Externo (Padrão Starlink ou superior)**
 - **Aplicação e Tecnologia:** Conexão direta via satélite integrada à constelação LEO, projetada para tráfego de dados em alta velocidade e baixa latência.
 - **Antena:** Painel de varredura eletrônica automática (*Phased Array*) com rastreamento motorizado autônomo, dispensando apontamento manual por técnico.
 - **Alimentação Elétrica:** Suporte a tensões de **12 V e 48 V (Corrente Contínua)**, garantindo compatibilidade nativa com as baterias de viaturas militares e embarcações operacionais do Batalhão.
 - **Acessórios Inclusos:** Módulo com Wi-Fi integrado, cabo de alimentação resistente e fonte de alimentação blindada.
- **Item 2: Roteador de Extensão e Periféricos de Rede (Sistemas Mesh)**
 - **Aplicação e Compatibilidade:** Equipamento perfeitamente compatível com os sistemas Mesh da tecnologia Starlink instalada, destinado à ampliação da cobertura de sinal sem fio nos Postos de Comando na selva ou pavilhões da sede.
 - **Padrão de Frequência e Protocolo:** Operação em frequência de 50/60 Hz, tecnologia Wi-Fi nos padrões **802.11a/b/g/n/ac (Geração Wi-Fi 5)**.
 - **Alimentação Elétrica:** Tensão de entrada flexível de **100-240 VCA/VCC (Bivolt automático)**.
 - **Consumo Energético:** Operação de alta eficiência com consumo estimado entre **25 W a 40 W**, ideal para sustentação por geradores de campanha de pequeno porte.

10.3. Especificação do Serviço de Conectividade (Link de Dados)

O provimento de sinal satelital atrelado aos terminais deve cumprir os seguintes requisitos mínimos de performance e SLA:

- **Perfil do Plano:** Plano de dados corporativo ou de viagem com **franquia de tráfego totalmente ilimitada** (sem redução de velocidade ou bloqueio após consumo).
- **Desempenho Mínimo:** Velocidade de download mínima de **200 Mbps**.
- **Serviços Agregados Obrigatórios:** A contratação engloba as obrigações de instalação inicial, prestação do serviço de telecomunicação de forma contínua, suporte técnico especializado 24/7, gerenciamento remoto dos terminais e manutenção corretiva com substituição logística de peças (*RMA*) em território nacional.

13. Estimativa de custo total da contratação

Valor (R\$): 24.000,00

11. ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

A estimativa do custo global para a contratação fundamenta-se estritamente na modalidade de **prestação de serviço continuado de telecomunicação**, incluindo a disponibilização dos equipamentos necessários (antenas, modems e roteadores) sob o regime de locação ou comodato integrado, sem gerar custos de aquisição patrimonial de hardware para a União.

O dimensionamento foi calibrado para garantir o atendimento das necessidades operacionais do **50º Batalhão de Infantaria de Selva (50º BIS)**, respeitando rigorosamente o limite orçamentário estabelecido pela **Nota de Crédito (NC) disponível de R\$ 24.000,00** para o período de 12 (doze) meses.

11.1. Valor Unitário de Referência para o Serviço

Como parâmetro oficial de mercado para contratação pura de serviço/mensalidade com disponibilização de terminal LEO móvel, adota-se o valor homologado pela dispensa de licitação do **Conselho Regional de Corretores de Imóveis (UASG: 929682 - CRECI/RO)**, constante no relatório oficial de preços (Item 2, Amostra 4), cujo valor unitário fixado para o atendimento do serviço foi de **R\$ 1.175,88**.

11.2. Memória de Cálculo e Adequação Orçamentária

Considerando a dotação orçamentária máxima da NC de R\$ 24.000,00, a distribuição tática das assinaturas mensais do serviço de internet via satélite LEO foi otimizada para o Batalhão operar dentro do limite legal:

item	Catser	Descrição Sucinta da Solução de TIC (Serviço)	Qtd	Unid.	Preço Unitário de Referência	Preço Total Estimado
01	26239	Serviço de Comunicação de Dados via Satélite LEO - Provedor de internet banda larga com franquia ilimitada, suporte técnico 24/7 e fornecimento de terminal portátil em comodato.	12	Mês	R\$ 1.175,88	R\$ 14.110,56
02	-	Saldo de Contingência / Margem para Franquia Priority em Operações de Campo (Crédito Reservado).	01	Unid	R\$ 9.889,44	R\$ 9.889,44
VALOR	TOTAL	TETO MÁXIMO DA CONTRATAÇÃO (Alinhado à NC)				R\$ 24.000,00

11.4. Conclusão de Economicidade

A modelagem adotada garante que o 50º BIS contrate uma solução de TIC de altíssima performance permanecendo **100% aderente ao teto orçamentário de R\$ 24.000,00**.

A contratação como serviço elimina o risco de obsolescência tecnológica do hardware, exime o Batalhão de custos de manutenção e logística reversa, e atende de forma imediata à necessidade de Comando e Controle (C2) nas missões de selva da unidade.

14. Justificativa técnica da escolha da solução

12.1. Desempenho e Viabilidade de Protocolos Militares (Latência Ultrabaixa)

- Ao contrário das soluções de satélite tradicionais Geoestacionárias (GEO), cujas órbitas a 36.000 km impõem uma latência superior a 600ms, os satélites LEO operam em órbita baixa (aproximadamente 550 km).
- Essa proximidade física reduz o tempo de resposta (*ping*) para patamares inferiores a **50ms**. Essa especificação é um requisito técnico eliminatório para viabilizar a autenticação estável da tropa na **Rede Corporativa do Exército (EBNet)** via conexões VPN criptografadas, impedindo a ocorrência de quedas por *timeout* e permitindo o uso fluido de Voz sobre IP (VoIP) e videoconferências de comando em tempo real direto do terreno.

12.2. Capacidade de Tráfego de Dados Operacionais e Inteligência

- Conforme evidenciado no relatório de preços (Item 2, Amostra 5), a solução atende à necessidade de prover internet banda larga com velocidade mínima de **200 Mbps** e plano de dados de viagem ilimitado.
- Essa largura de banda é tecnicamente indispensável para que o Estado-Maior e as frações de tropa trafeguem arquivos pesados de inteligência militar, tais como mapas topográficos digitais de alta resolução, imagens de satélite atualizadas e transmissões de vídeo para o monitoramento de crimes transfronteiriços ou ambientais.

12.3. Automação e Prontidão de Emprego Tático (Instalação Rápida)

- O terminal empregado utiliza tecnologia de varredura eletrônica (*Phased Array*) com busca e alinhamento automático da constelação de satélites via software.
- Isso elimina a necessidade de contratação de serviços civis de instalação e calibração estática no terreno de selva. A Seção de Comunicações da própria OM pode realizar o desdobramento (*deploy*) da infraestrutura de rede em menos de **10 minutos** após a parada das viaturas, conferindo ao 50º BIS a velocidade de resposta exigida em cenários operacionais dinâmicos.

12.4. Flexibilidade Energética no Ambiente de Selva

- Os equipamentos especificados possuem compatibilidade com tensões de alimentação de **12 V e 48 V em Corrente Contínua**, além de suporte bivolt convencional (100-240 V).
- Esse requisito de engenharia elétrica confere total autonomia tecnológica à tropa, permitindo que a solução seja energizada diretamente pelas baterias das viaturas de campanha (como a Marruá), embarcações fluviais ou geradores portáteis de pequeno porte (consumo enxuto de 25W a 40W), sem demandar inversores complexos.

12.5. Adequação ao Modelo de Serviço e Limite Orçamentário (NC de R\$ 24 Mil)

- A contratação modelada como **aquisição de serviço (OPEX)** contorna a necessidade de mobilização de grandes volumes de recursos para compra de patrimônio (CAPEX).
- Adotando como parâmetro técnico-comercial a dispensa de licitação do CRECI/RO (Item 2, Amostra 4), focada especificamente na prestação de serviço de comunicação Starlink para viagens e deslocamentos, o Batalhão absorve o fornecimento do hardware em regime de comodato. Isso garante o pleno atendimento das necessidades de conectividade da OM em campo durante o ano de instrução, mantendo o gasto fixo perfeitamente compatível com o teto disponível da **Nota de Crédito de R\$ 24.000,00**.

15. Justificativa econômica da escolha da solução

13.1. Modelo de Contratação por Serviço (OPEX) vs. Investimento em Hardware (CAPEX)

- A opção por contratar a solução como **prestação de serviço continuado**, incluindo o fornecimento do terminal tecnológico em regime de comodato ou locação embutida, desonera o Batalhão da necessidade de imobilizar recursos públicos para a aquisição patrimonial de equipamentos.
- Conforme apurado no Relatório de Pesquisa de Preços (pág. 1), a compra definitiva dos equipamentos isolados (Modem Externo e periféricos Mesh) demandaria um valor mediano de **R\$ 11.928,50 por kit**. Ao optar pelo modelo de serviço puro baseado na amostra do CRECI/RO (pág. 6), o Batalhão dilui o uso do hardware na assinatura mensal de **R\$ 1.175,88**, preservando o capital disponível.

13.2. Perfeita Adequação ao Teto Orçamentário da Unidade (NC de R\$ 24 Mil)

- Com a liberação de uma Nota de Crédito (NC) limitada a **R\$ 24.000,00** para o exercício, o modelo de serviço continuado tático fixa o custo anual previsível com o link em **R\$ 14.110,56** (12 meses $\times$ R\$ 1.175,88).
- Isso gera uma economia interna imediata e mantém um **saldo de contingência de R\$ 9.889,44** dentro da própria dotação da NC. Esse recurso remanescente atua como margem de segurança orçamentária para o pagamento de taxas sazonais de tráfego prioritário ou cobertura de deslocamentos de maior intensidade da tropa durante o ano de instrução, sem estourar o teto legal.

13.3. Eliminação de Custos Ocultos com Instalação e Manutenção de Campo

- As soluções de comunicação satelital tradicionais (como os satélites Geoestacionários - GEO) exigem a contratação de serviços técnicos especializados civis terceirizados para realizar o deslocamento e o apontamento milimétrico manual das antenas parabólicas no terreno, gerando custos adicionais de instalação a cada movimentação da tropa.
- A tecnologia LEO escolhida possui rastreamento eletrônico automático por *phased array* gerenciável via software. Isso gera **custo zero de instalação e calibração**, uma vez que a operação e o desdobramento tático em campo são realizados autonomamente pela Seção de Comunicações do próprio Batalhão.

13.4. Redução do Risco de Obsolescência e Custos de Logística Reversa

- No ambiente hostil e de extrema umidade da selva amazônica, o desgaste físico de materiais de TIC é acelerado. Ao adotar a contratação como serviço, o ônus financeiro decorrente de manutenções corretivas, reposição de cabos danificados ou depreciação de hardware fica sob responsabilidade contratual do fornecedor (RMA).
- Isso blindo o erário do 50º BIS contra despesas imprevistas com substituição de peças e evita desfalques na rede de comando durante as missões.

13.5. Análise de Eficiência Praticada no Mercado Público

- A pesquisa de preços oficial extraída do sistema Compras.gov.br (emitida em 07/10/2026) confirma a viabilidade econômica do modelo adotado. O valor de referência de R\$ 1.175,88 (pág. 6) encontra-se perfeitamente equilibrado em relação à mediana do mercado para pacotes que exigem alta mobilidade e tráfego ilimitado.
- O descarte de soluções alternativas com franquias limitadas de dados impede que o Batalhão pague multas ou tarifas abusivas por excedente de tráfego durante operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) ou combate a ilícitos ambientais, assegurando a melhor relação custo-benefício.

16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

14.1. Benefícios Operacionais e Táticos (Atividade-Fim)

- **Superioridade de Informações e Comando e Controle (C2):** Elevação da consciência situacional do Comando do Batalhão, permitindo manter comunicações de dados estáveis, criptografadas e em tempo real com as frações de tropa desdobradas nas densas áreas de selva da Amazônia Oriental.
- **Agilidade no Tráfego de Inteligência:** Capacidade técnica para baixar e enviar de forma imediata arquivos pesados, como mapas topográficos digitais, coordenadas de georreferenciamento e imagens de satélite atualizadas, otimizando o planejamento tático no terreno.
- **Prontidão de Emprego Imediata:** Redução do tempo de estabelecimento da rede de comunicações táticas em campo para **menos de 10 minutos**, graças à tecnologia de alinhamento eletrônico automático por *phased array*, garantindo respostas rápidas em operações de Garantia da Lei e da Ordem (GLO) ou de combate a ilícitos transfronteiriços e ambientais.
- **Segurança e Salvaguarda da Vida Humana:** Viabilidade técnica para o uso de ferramentas de telemedicina e preenchimento instantâneo de boletins de evacuação médica (MEDEVAC) diretamente do teatro de operações, aumentando a segurança física dos militares infiltrados em áreas remotas.

14.2. Benefícios Administrativos e Logísticos (Atividade-Meio)

- **Descentralização Administrativa em Tempo Real:** Acesso ágil e seguro aos sistemas corporativos integrados do Exército Brasileiro (EBNet, SIGEx, SISBOL, SPI e plataformas logísticas) a partir de qualquer Posto de Comando móvel na selva, evitando o represamento de prazos e atos administrativos durante missões prolongadas da tropa.

- **Eficiência na Cadeia de Suprimentos:** Capacidade de emitir requisições de combustíveis, lubrificantes, rações e munições (Suprimento Classes I, III e V) diretamente do terreno, acelerando o fluxo da cadeia logística física de apoio ao combate.

14.3. Benefícios Econômicos e de Governança (Eficiência Pública)

- **Aderência Estrita ao Teto Orçamentário:** Alcance de uma solução de conectividade de ponta com um gasto fixo anual previsto de **R\$ 14.110,56**, permanecendo rigorosamente dentro do limite legal estabelecido pela **Nota de Crédito (NC) de R\$ 24.000,00**.
- **Preservação de Saldo de Contingência:** Manutenção de uma margem de segurança financeira de **R\$ 9.889,44** dentro da dotação orçamentária da própria NC, permitindo o custeio de franquias adicionais de tráfego prioritário durante grandes operações sazonais da unidade.
- **Eliminação de Custos Ocultos e Manutenção:** Transferência total do risco de obsolescência tecnológica, quebras físicas em ambiente hostil e manutenção corretiva de hardware para a responsabilidade do fornecedor por meio do regime de comodato/locação inclusa (RMA). Isso gera **custo zero de manutenção e instalação** para os cofres do Batalhão.

17. Providências a serem Adotadas

15.1. Providências Prévias à Contratação (Fase de Planejamento)

- **Vinculação e Bloqueio da Nota de Crédito (NC):** Realizar o bloqueio contábil e a indicação formal da **NC de R\$ 24.000,00** no Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), garantindo a reserva do teto orçamentário específico para o custeio do serviço continuado (OPEX) ao longo dos 12 meses.
- **Indicação do Fiscal do Contrato e Gestor de TIC:** Emitir Boletim Interno (BI) designando oficialmente o Oficial de Comunicações ou o Chefe da Seção de Informática da OM como Fiscal Técnico e Gestor do Contrato, para atuar no acompanhamento do SLA e recebimento do serviço.
- **Refinamento dos Requisitos de Segurança no TR:** Incluir no Termo de Referência (TR) a obrigatoriedade de que o tráfego gerado nos terminais seja encapsulado em túneis criptografados homologados pelo Exército (VPN corporativa), blindando as informações táticas transmitidas a partir do terreno de selva.

15.2. Providências para a Implantação e Transição Contratual

- **Capacitação da Seção de Comunicações (Sec Com):** Promover o adestramento interno dos sargentos e cabos da Seção de Comunicações quanto aos procedimentos de montagem física rápida, fornecimento elétrico (12/48 V em Corrente Contínua e 100-240 VCA) e ativação do painel automático (*phased array*) no terreno, garantindo total autonomia da tropa em operações.
- **Homologação Patrimonial do Comodato:** Cadastrar os números de série e as características dos equipamentos recebidos em regime de locação/comodato (Terminais LEO e roteadores Mesh Wi-Fi 5) no sistema de controle patrimonial da OM como "Bens de Terceiros sob Guarda", vinculando a responsabilidade logística à contratada para fins de acionamento de garantia (RMA nacional).
- **Criação da Conta de Gerenciamento da OM:** Estabelecer o perfil de acesso corporativo e governamental no console web do provedor do serviço para a equipe de TIC do 50º BIS, permitindo o monitoramento centralizado do consumo da franquia ilimitada e a geolocalização do link em tempo real durante os deslocamentos.

15.3. Providências de Conformidade Regulatória

- **Verificação de Homologação ANATEL:** Certificar junto ao fornecedor contratado, no ato da entrega dos kits, que todos os modems externos e roteadores Mesh possuem as etiquetas físicas e os registros ativos de homologação da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), assegurando que não haverá interferência com as frequências de rádio militar VHF/HF da OM.

18. Declaração de Viabilidade

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

18.1. Justificativa da Viabilidade

Com base nas investigações preliminares, nos estudos de mercado e na análise detalhada dos requisitos operacionais e financeiros realizada por esta equipe de planejamento, **declaramos que a contratação de serviço continuado de comunicação de dados via satélite de Órbita Baixa (LEO) é PLENAMENTE VIÁVEL E RECOMENDÁVEL** para o atendimento das demandas do 50º Batalhão de Infantaria de Selva.

1. **Viabilidade Técnica e Operacional:** A tecnologia de satélites LEO (Órbita Baixa) demonstrou ser a única solução de TIC capaz de romper o isolamento digital e o "silêncio de dados" enfrentado pela tropa no ambiente operacional de selva. A latência ultrabaixa (inferior a 50ms) garante a estabilidade de VPNs criptografadas da **EBNet**, o uso de Voz sobre IP (VoIP) e videoconferências de Comando e Controle (C2). Além disso, o hardware possui robustez física (IP67) e flexibilidade energética (12/48 VCC), adequando-se perfeitamente às viaturas de campanha e geradores portáteis da OM.
2. **Viabilidade Econômica e Orçamentária:** A modelagem da contratação focada estritamente na **aquisição de serviço (OPEX)**, com o fornecimento do hardware em regime de comodato ou locação inclusa, mostrou-se altamente vantajosa para o erário. O custo fixo anual previsto de **R\$ 14.110,56** enquadra-se rigorosamente dentro do limite legal estabelecido pela **Nota de Crédito (NC) disponível de R\$ 24.000,00**, mantendo um saldo de contingência estratégico de **R\$ 9.889,44** para o custeio de demandas sazonais de campo.

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](#).

Documento assinado digitalmente
 JERFESON WILLIAN MENDONCA DE MENDONCA
Data: 08/10/2026 16:46:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

JERFESON WILLIAN MENDONCA DE MENDONCA

Membro da comissão de contratação

Documento assinado digitalmente
 DANIEL LIRA FLAGAS SOUSA
Data: 13/10/2026 07:42:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

DANIEL LIRA FLAGAS SOUSA

Membro da comissão de contratação

MATIAS SAMMY RIBEIRO DOS SANTOS

Membro da comissão de contratação



Assinou eletronicamente em 08/10/2026 às 16:37:11.