

Termo de Referência

Contratação de ferramenta para inventário e gestão de infraestruturas ópticas (SIGIO)

DEO – Diretoria de Engenharia e Operações

Fevereiro 2026

Nota de Confidencialidade

Este documento, elaborado pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), visa solicitar propostas de fornecedores de solução de software SaaS e serviços associados que atendam às necessidades e especificações descritas.

Este documento é de propriedade da RNP e seu uso é exclusivo.

Sob nenhuma circunstância esse documento pode ser reproduzido ou distribuído sem a autorização prévia.

Controle de Versão

Versão	Descrição da versão	Autor	Data
Inicial	Versão inicial	Marco A. Montoro F.	28/07/2025
Revisão 1	Em função de apontamentos de Marco Montoro, Rodrigo Bongers, Helmann	Marco A. Montoro F.	10/09/2025
Revisão 2	Em função de apontamentos de Marco Montoro, Rodrigo Campos	Marco A. Montoro F.	30/10/2025
Revisão 3	Em função de apontamentos e orientações de Janaina Chiara	Marco A. Montoro F.	05/10/2025
Revisão 4	Revisão da Ajur	Janaina Chiara	03/12/2025
Revisão 5	Revisão e ajustes	Marco A. Montoro F. Janaina Chiara	16/01/2026
Revisão Final	Revisão final e versão para publicação	Marco A. Montoro F.	25/02/2026

Sumário

1.	Objeto	5
2.	Contextualização.....	5
2.1.	A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP	5
2.2.	Projeto de Infovias Estaduais da RNP	7
2.3.	Programa Conecta - Infovias Estaduais.....	8
2.4.	Programa Redecomep	8
3.	Justificativa.....	9
4.	Requisitos do Sistema	10
4.1.	Requisitos de Infraestrutura e Hospedagem.....	10
4.2.	Requisitos e Estrutura de Banco de Dados	11
4.3.	Arquitetura da Solução	12
5.	Requisitos Funcionais	12
5.1.	Requisitos Obrigatórios	12
5.2.	Integrações Obrigatórias	28
5.3.	Integrações Customizadas.....	29
6.	Serviços de Suporte	32
7.	Implantação e Migração	33
7.1.	Fase 1 – Implantação do sistema	33
7.2.	Fase 1 – Migração da base de dados legada	33
8.	Treinamentos.....	34
9.	Licenciamento	35
10.	Condições de Fornecimento	36
10.1.	Estimativas para fornecimento	36
10.2.	Vigência	36
10.3.	Incremento e decremento do pool de licenças adicionais	36
10.4.	Das condições de participação	36
11.	Modelo de Remuneração e Critérios de Pagamento	37
11.1.	Estrutura de Remuneração	37
11.2.	Ajustes.....	38
11.3.	Relatórios e Auditoria de Uso	38
11.4.	Revisão e Encerramento.....	38
12.	Do Contrato de Fornecimento e Manutenção de Preços	38
13.	Obrigações.....	40

13.1.	Da Contratante	40
13.2.	Da Contratada	40
14.	Penalidades – Descumprimento de Obrigações pela Contratada.....	41
14.1.	Disposições Gerais	41
14.2.	Infrações e Sanções Administrativas	41
14.3.	Suspensão Temporária e Rescisão Contratual	42
14.4.	Critérios de Avaliação e Aplicação.....	42
14.5.	Redução e Reversão	42
15.	Envio das Propostas	42
16.	Análise das Propostas.....	43
17.	Contratação	43
18.	Termo de Confidencialidade	43
19.	Condições de pagamento	44

Figuras

Figura 1: Rede Ipê, o backbone nacional da RNP	6
Figura 2. RePEPE – Rede Pernambucana de Pesquisa e Educação.....	7
Figura 3: Infovias Estaduais	8

1. Objeto

Este Termo de Referência (TR) estabelece os requisitos técnicos e as condições gerais para a contratação de uma solução de software e serviços associados para o cadastro, a gestão e o monitoramento de infraestruturas de redes ópticas da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

O escopo desta contratação abrange o gerenciamento das informações do backbone nacional da RNP, das redes metropolitanas, incluindo suas expansões e enlaces de última milha, trechos de longa distância das Infovias Estaduais (backhauls e backbones), bem como redes passivas ópticas (PON) em fase de implantação ou já implantadas.

A ferramenta deverá ainda apoiar a gestão das atividades de manutenção preventiva e corretiva das infraestruturas ópticas já implantadas, em conformidade com um Contrato de Fornecimento e Manutenção de Software e Serviços.

Como **indicadores de sucesso**, deverão ser considerados, entre outros:

- Cadastro e gestão de infraestrutura física óptica;
- Redução do tempo médio de localização de ativos e resolução de falhas (MTTR);
- Redução de inconsistências cadastrais;
- Melhoria da previsibilidade no planejamento de expansões;
- Ganhos de eficiência operacional mensurados em relatórios periódicos.

2. Contextualização

A implantação, pela RNP, de uma infraestrutura óptica de alto desempenho em âmbito nacional e conseqüentemente nos Estados, não somente contribui significativamente para a educação e pesquisa no País, mas também, através da disponibilização das próprias infraestruturas ópticas estaduais, pode promover o seu compartilhamento com os provedores regionais, que ampliando e fortalecendo suas infraestruturas ópticas, podem proporcionar uma melhor oferta de seus serviços nos Estados.

2.1. A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP

A RNP, criada em 1989, pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), desenvolve, mantém e opera uma infraestrutura de Internet acadêmica, conhecida como Rede Ipê, seu *backbone* nacional, consistindo em uma rede de Internet com pontos de presença (PoPs) em todos os 26 estados brasileiros e também no Distrito Federal, além de conexões diretas à Internet global e às principais redes de ensino e pesquisa da América Latina, América do Norte, Europa, África e, a partir destas regiões, ao restante do mundo.

Como associação civil sem fins lucrativos, foi qualificada segundo a Lei 9.637/1998 pela presidência da República, como uma Organização Social vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e mantida por esse, em conjunto com os ministérios da Educação (MEC), das Comunicações (MCom), Cultura (MinC), Saúde (MS) e Defesa (MD). A RNP é responsável pela execução do Programa Interministerial para o Desenvolvimento e Manutenção da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (PRORNP) de redes para educação e pesquisa.

O PRORNP vem desde 1999 apoiando ações de interiorização da plataforma digital para educação e pesquisa em todo território nacional. Existem cerca de 1.800 campi de organizações usuárias interligadas ao Sistema RNP¹, compostas por universidades e instituições de pesquisa, agências de fomento e órgãos de apoio, ambientes de inovação e empresas inovadoras, que utilizam aplicações de comunicação e colaboração para cerca de 4 milhões de alunos, professores e pesquisadores. O Sistema RNP é conformado por um conjunto de redes de comunicação, de campi e metropolitanas, integradas pela Rede Ipê – o Sistema Autônomo Internet, AS 1916.

A figura 1 a seguir apresenta a Rede Ipê, o backbone nacional da RNP.

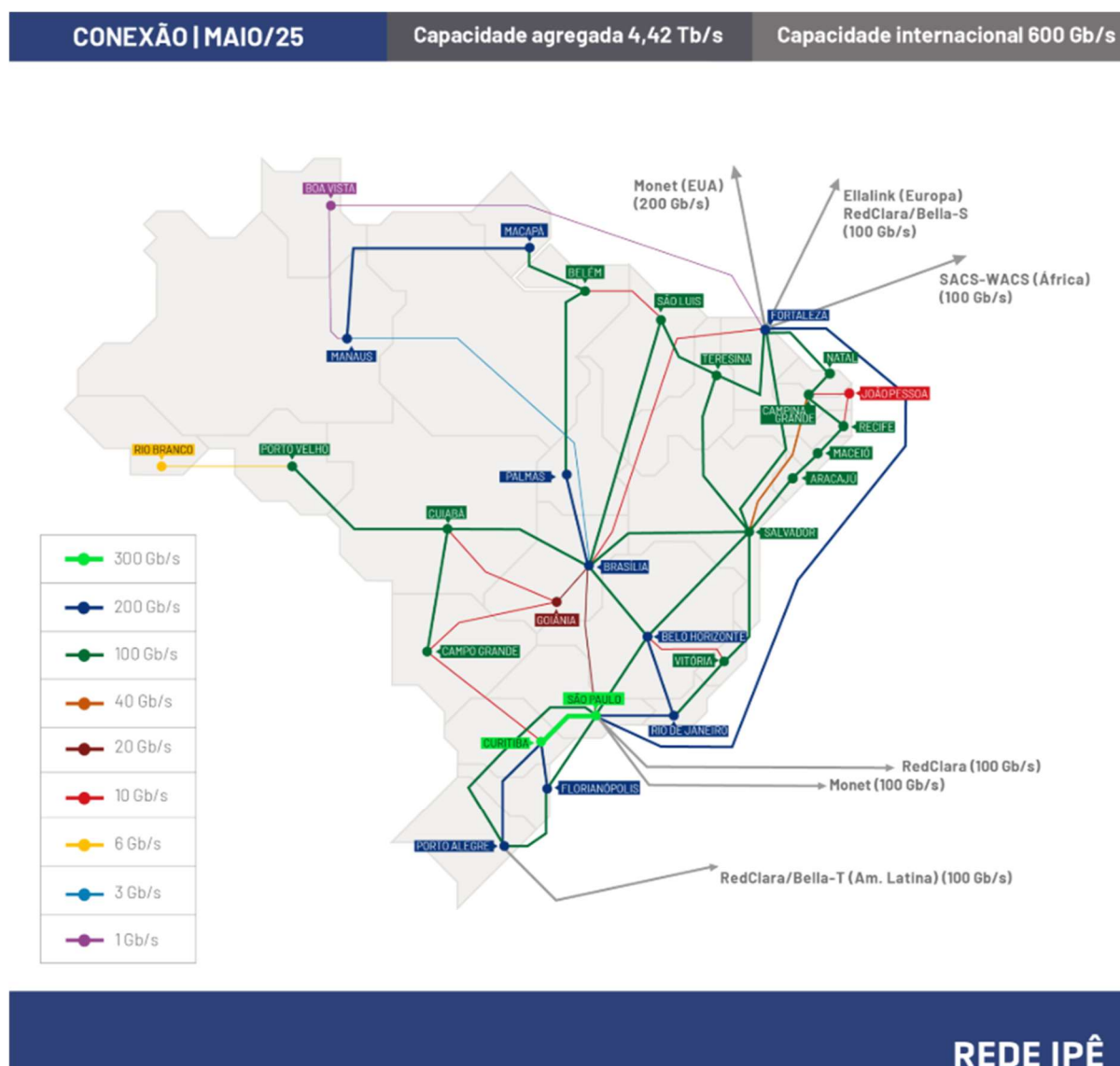


Figura 1: Rede Ipê, o backbone nacional da RNP

¹ Portaria Interministerial no. 3.825, de 12 de dezembro de 2018, atualiza o Programa Interministerial RNP (PRORNP), apontando a Organização Social RNP responsável por desenvolver e manter o Sistema RNP.

Aliado aos serviços de conectividade, a RNP mantém um portfólio de serviços avançados que beneficia e integra a comunidade acadêmica, destacando-se:

- Comunicação e colaboração;
- Gestão de identidade;
- Conteúdos digitais;
- Cibersegurança; e
- Pesquisa, desenvolvimento e inovação.

2.2. Projeto de Infovias Estaduais da RNP

A RNP já vem construindo algumas Infovias Estaduais, decorrentes de outros programas do MCTI e MCOM (Ministério das Comunicações), normalmente em parceria com as Secretarias de Ciência e Tecnologia dos Governos dos Estados, e com provedores de serviços de telecomunicações, em especial, ISPs (Internet Service Providers), que resultam, para ela, *backhauls*, para conexão de suas redes metropolitanas no interior ao seu PoP da capital, mas também, em alguns casos, para conexão das próprias organizações usuárias diretamente.

A seguir, exemplos de infovias empreendidas pela RNP, em parceria com os Governos dos Estados e ISPs:

- Infovia Potiguar, RN;
- RePEPE – Rede Pernambucana de Pesquisa e Educação, PE;
- RePAD – Rede Paraibana de Alto Desempenho, PB; e
- Infovia SC.

A RNP possui também diversas parcerias com as Empresas de Tecnologia da Informação (TI) dos Estados, como exemplos, ETICE, PRODEPA, PROCERGS e CIASC.

A Figura 2 apresenta a topologia da RePEPE, como exemplo de Infovia estadual, implantada em parceria com ISPs.

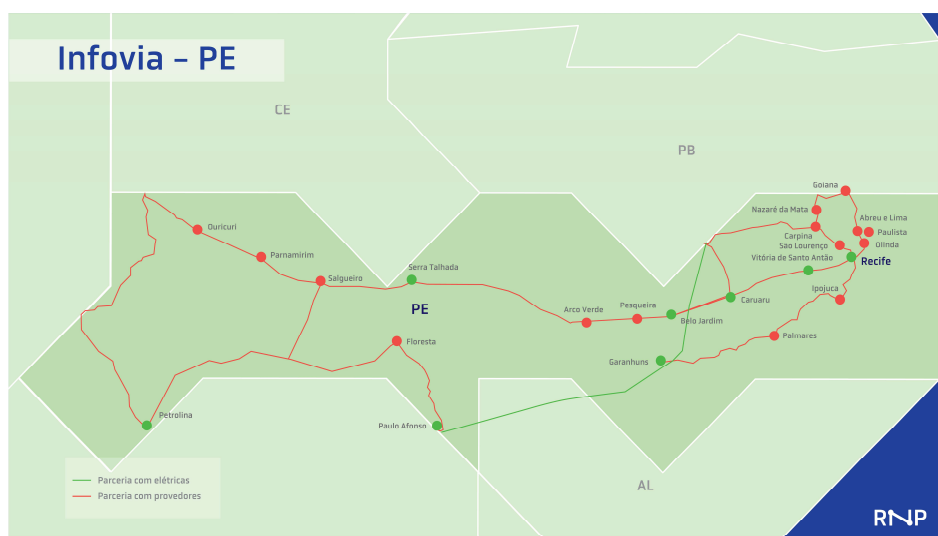


Figura 2. RePEPE – Rede Pernambucana de Pesquisa e Educação

O Programa Redecomep, Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa, é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, coordenada pela RNP, que tem como premissa a implantação de infraestruturas ópticas próprias,

interligando instituições públicas de pesquisa e ensino superior em cidades pré-determinadas. A Fase I da Redecomep, iniciada em 2005, contemplou as regiões metropolitanas do país (capitais) atendidas pelos Pontos de Presença da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). As fases subsequentes, também escopo deste Termo de Referência, têm como enfoque atender projetos em cidades do interior que atendam necessidades e premissas estabelecidas pela RNP e pelos Ministérios que integram o Programa Interministerial.

3. Justificativa

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) possui atualmente uma infraestrutura de redes ópticas de aproximadamente 5 mil quilômetros, um ativo estratégico que conecta quase 1900 campi de instituições de ensino e pesquisa em todo o território nacional. Esta extensa e complexa rede é fundamental para o suporte às atividades de pesquisa, educação, inovação e colaboração da comunidade acadêmica brasileira.

A gestão eficiente e precisa de uma infraestrutura desta magnitude demanda ferramentas especializadas que permitam o cadastro detalhado, o monitoramento contínuo e a visualização clara de todos os seus componentes e interconexões. A ausência de uma solução integrada e robusta para o cadastro e gestão de redes ópticas pode acarretar em:

- Ineficiência Operacional: Dificuldade na localização de ativos, lentidão na resolução de problemas e no planejamento de expansões.
- Riscos de Perda de Informação: Dados descentralizados, incompletos ou desatualizados, comprometendo a tomada de decisões estratégicas e a segurança da rede.
- Maior Custo Operacional: Duplicação de esforços, retrabalho e dificuldade na otimização de recursos.
- Dificuldade no Planejamento e Expansão: Falta de visibilidade clara da capacidade instalada e da disponibilidade de recursos para atender novas demandas e projetos de expansão, como as Infovias Estaduais e a implantação de redes passivas ópticas (PON).
- Complexidade na Gestão de Manutenções: Dificuldade no acompanhamento do histórico de intervenções, no planejamento de manutenções preventivas e na rápida identificação de falhas.

Diante deste cenário, a contratação de uma ferramenta de cadastro e gestão de infraestruturas de redes ópticas se apresenta como uma necessidade crítica e estratégica para a RNP. Dada a complexidade inerente a cada tópico a ser contemplado – como a camada física, a camada óptica (sistemas ópticos), as redes passivas e os equipamentos instalados –, a implementação da solução deverá ser realizada de forma gradual e em etapas bem definidas. Esta abordagem permitirá uma transição mais suave, a validação contínua das funcionalidades em cada fase e a minimização de impactos nas operações existentes.

A adoção desta ferramenta trará benefícios significativos para diversas áreas da RNP, incluindo a Engenharia, que poderá planejar e executar intervenções com maior precisão; a Gerência de Projetos Estratégicos, que terá dados confiáveis para o planejamento de

novas iniciativas e expansões; a Gerência de Operações, que poderá monitorar a rede de forma mais eficiente e responder rapidamente a incidentes; a Gerência Técnica dos PoPs, que terá uma visão unificada da infraestrutura sob sua responsabilidade; as áreas de Relacionamento Institucional, que poderão utilizar informações precisas sobre a infraestrutura para engajamento com parceiros e instituições atendidas; e a Gerência de Comunicação Corporativa, que poderá gerar informações relevantes e atualizadas sobre a infraestrutura da RNP, dentre outras.

Uma solução dedicada permitirá:

- Centralizar e Organizar as Informações: Consolidar dados sobre a camada física, camada óptica, redes passivas e equipamentos instalados em um único sistema, garantindo a integridade e a acuracidade das informações.
- Otimizar a Gestão Operacional: Facilitar a localização de ativos, agilizar a resolução de incidentes e otimizar o planejamento de manutenções.
- Suportar o Planejamento Estratégico: Fornecer informações precisas e atualizadas para o planejamento de expansões da rede, como a das Infovias Estaduais e a implantação de redes PON.
- Melhorar a Eficiência na Gestão de Ativos: Permitir o controle do ciclo de vida dos equipamentos e cabos ópticos, otimizando investimentos e evitando perdas.
- Aprimorar a Segurança e a Resiliência da Rede: Facilitar a identificação de vulnerabilidades e o planejamento de ações para garantir a continuidade dos serviços.

Em resumo, a implementação de uma ferramenta de cadastro e gestão de infraestruturas de redes ópticas, a ser realizada de forma escalonada devido à complexidade dos diferentes aspectos da rede, é essencial para garantir a eficiência operacional, a segurança, a escalabilidade e o planejamento estratégico da vasta e crucial infraestrutura da RNP, impactando positivamente o trabalho da Engenharia, da Gerência de Projetos Estratégicos, da Gerência de Operações, da Gerência Técnica dos PoPs, das áreas de Relacionamento Institucional e da Comunicação Corporativa, e, consequentemente, o atendimento aos mais de 1900 campi e o desenvolvimento da educação e pesquisa no Brasil.

4. Requisitos do Sistema

4.1. Requisitos de Infraestrutura e Hospedagem

4.1.1. A solução deverá ser fornecida no modelo Software as a Service (SaaS), cabendo à Contratada a responsabilidade integral pela operação, manutenção, disponibilidade, segurança, desempenho e suporte do sistema.

4.1.2. O sistema deverá ser hospedado em ambiente de nuvem, com infraestrutura de alta disponibilidade, escalabilidade automática e segurança certificada, obrigatoriamente em provedores que possuam certificações internacionais reconhecidas (como ISO/IEC 27001, SOC 2 ou equivalente) e infraestrutura em data centers classificados, no mínimo, como Tier III.

4.1.3. O ambiente de nuvem deverá estar em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), garantindo que o tratamento dos dados ocorra em território nacional, conforme definido pela legislação brasileira.

4.1.4. A Contratada deverá garantir alta disponibilidade da solução, com **SLA mínimo de 99%**, bem como desempenho adequado para atendimento simultâneo da carga de usuários prevista, sem degradação perceptível do serviço.

4.1.5. Todas as evoluções e atualizações da plataforma (releases, hotfixes, correções, novas funcionalidades etc.) deverão ser implantadas conforme o cronograma de janelas de manutenção estabelecido junto à RNP.

4.1.6. A implantação de novas versões, bem como manutenções preventivas e corretivas deverá ocorrer exclusivamente fora do horário comercial, respeitando as janelas técnicas previamente definidas junto à RNP, salvo em casos de emergência devidamente justificada.

4.1.7. A solução deverá ser escalável horizontal e/ou verticalmente, de modo a acompanhar o crescimento da demanda sem comprometer o desempenho.

4.1.8. A solução contratada deverá garantir que todos os dados da aplicação, incluindo bases de dados, arquivos, backups e logs, sejam armazenados e processados exclusivamente em datacenters localizados no território brasileiro.

4.1.9. Deverão ser mantidos registros detalhados de logs de acesso, operações críticas e alterações no sistema, com capacidade de auditoria e rastreamento para fins de segurança e conformidade, com retenção mínima de 24 meses para logs de segurança e auditoria

4.1.10. O ambiente deverá contar com controles avançados de segurança física e lógica, como firewall, sistemas de detecção/prevenção de intrusão (IDS/IPS), segmentação de rede e proteção contra ataques DDoS.

4.2. Requisitos e Estrutura de Banco de Dados

4.2.1. O sistema deverá, preferencialmente, utilizar o SGBD Oracle, versão 19c ou superior. É necessário que haja suporte à configuração de autoscale para o uso de espaço em disco, permitindo que os tablespaces sejam configurados de forma auto escalável, conforme a demanda de armazenamento.

4.2.2. Por se tratar de uma solução OLTP, a base de dados deverá ser modelada de forma relacional, priorizando o acesso eficiente às informações e a eliminação de redundâncias. Dessa forma, não serão aceitos modelos NoSQL ou arquiteturas semelhantes.

4.2.3. A base de dados deverá ser disponibilizada como plataforma no modelo PaaS (Platform as a Service), em conformidade com os recursos oferecidos pela solução de nuvem adotada.

4.2.4. A solução deverá realizar backups completos e incrementais diários, mantendo o banco em ARCHIVELOG.

4.3. Arquitetura da Solução

4.3.1. A solução deve suportar balanceamento de carga de requisições, distribuindo o tráfego de forma automática e eficiente entre múltiplas instâncias da aplicação, com objetivo de otimizar o desempenho, garantir a escalabilidade e evitar pontos únicos de falha.

4.3.2. A solução deverá implementar rotinas automáticas de backup completo e incremental, com políticas definidas de retenção e recuperação. Os backups devem ser realizados diariamente e armazenados em ambiente seguro, permitindo a restauração completa do ambiente em casos de falha, corrupção ou perda de dados.

4.3.3. A base de dados deverá ser configurada no modo ARCHIVELOG, a fim de assegurar a integridade das informações e mitigar qualquer risco de perda de dados em caso de falhas ou incidentes operacionais.

5. Requisitos Funcionais

5.1. Requisitos Obrigatórios

5.1.1. Plataforma de Mapas

5.1.1.1. O sistema deverá ser baseado em mapas interativos para a visualização, gestão e edição das informações da infraestrutura de rede, utilizando dados georreferenciados como base para todas as funcionalidades.

5.1.1.2. O sistema deverá permitir navegação fluida no mapa, com suporte a operações como zoom, arrastar e troca de visualização.

5.1.1.3. A interface do sistema deverá disponibilizar atalhos acessíveis para as principais ferramentas de navegação no mapa, incluindo: panorâmica (pan), zoom in (aproximação), zoom out (afastamento), zoom por seleção de área (zoom box), retorno ao nível de zoom anterior e avanço para o próximo nível de zoom.

5.1.1.4. O sistema deverá disponibilizar múltiplos tipos de mapa base, como mapa vetorial, imagem de satélite e mapa híbrido.

5.1.1.5. O sistema deverá permitir a visualização do mapa digital alternando entre mapa vetorial, híbrido e satélite.

5.1.1.6. O sistema deverá permitir a visualização de mapas 3d com nível de rua (street view).

5.1.1.7. O licenciamento da plataforma de mapas deverá ser de responsabilidade do fornecedor.

5.1.1.8. Todas as APIs e serviços necessários para pleno funcionamento do sistema deverão estar disponíveis, como traçado de rotas, geocodificação (endereço e coordenadas), inserção de marcadores personalizados e sobreposição de camadas informativas.

5.1.1.9. O sistema deverá oferecer ferramentas interativas para que o usuário possa medir distâncias entre pontos e calcular a área de polígonos desenhados no mapa, diretamente na interface de visualização geográfica.

5.1.1.10. O sistema deverá permitir que o usuário registre e gerencie locais favoritos (bookmarks), com base em coordenadas geográficas ou elementos da rede, possibilitando a criação de uma lista personalizada de pontos de acesso rápido com uma descrição.

5.1.1.11. O sistema deverá apresentar uma barra de pesquisa, acessível por atalho ou elemento fixo na interface, que permita localizar rapidamente endereços e coordenadas. A busca deve utilizar mecanismos de sugestão inteligente, considerando termos parciais e variações de grafia.

5.1.1.12. O sistema deverá disponibilizar funcionalidade de busca com um campo único para busca inteligente por elementos da rede, permitindo que o usuário localize rapidamente qualquer tipo de objeto cadastrado (como caixas, cabos, postes, clientes, splitters), por meio de nomes, códigos, identificadores parciais ou atributos associados, com tolerância a erros de digitação.

5.1.2. Cadastro e Gestão da Camada Física;

5.1.2.1. Cabo óptico

5.1.2.1.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado de lances de cabos ópticos, com representação gráfica sobre o mapa da plataforma.

5.1.2.1.2. Cada lance de cabo óptico deverá ser associado a um conjunto mínimo de atributos, entre eles:

- a. Identificador do cabo (nome ou código);
- b. Tipo e modelo do cabo (ex: AS, ASU, dielétrico, loose tube, etc.);
- c. Comprimento nominal e comprimento real (com cálculo de folgas e reserva técnica);
- d. Endereço ou coordenadas de início e fim do lance;
- e. Estação ou elemento de rede de origem e destino;
- f. Propriedade;
- g. Lote, projeto ou contrato vinculado;
- h. Fabricante e part number (quando aplicável);
- i. Status de licenciamento e operacionalização;
- j. Data de instalação.

5.1.2.1.3. O cadastro deverá permitir a vinculação do cabo aos elementos físicos conectados, como caixas de emenda, postes, subdutos ou estações.

5.1.2.1.4. O sistema deverá possibilitar a edição da geometria dos lances já cadastrados, com inserção de elementos intermediários (ex.: caixas de emenda), sem que haja necessidade de exclusão e recadastro do lance completo.

5.1.2.1.5. As alterações realizadas nos lances de cabo deverão ser auditáveis e manter histórico de modificações para rastreabilidade das intervenções.

5.1.2.1.6. Deve ser disponibilizado um relatório que apresente a ocupação completa das fibras em cada lance de cabo, incluindo a utilização de todos os canais individuais de cada fibra.

5.1.2.1.7. O sistema deve permitir o registro do protocolo de licenciamento dos lances de cabo e possibilitar a visualização, no mapa, filtrando entre cabos licenciados e não licenciados.

5.1.2.2. Caixas de Emenda

5.1.2.2.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado e a gestão de caixas de emenda e terminação óptica, com representação gráfica sobre o mapa da plataforma

5.1.2.2.2. Cada caixa deverá possuir identificação única (nome ou código), vinculada a seus respectivos lances de cabo e demais elementos de rede.

5.1.2.2.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Tipo da caixa (emenda, CTO, distribuição, atendimento, etc.);
- b. Tipo de ponto de acesso (aéreo ou subterrâneo);
- c. Modelo e fabricante;
- d. Endereço ou coordenadas de instalação;
- e. Propriedade (própria, compartilhada, locada);
- f. Capacidade máxima de derivações (portas);
- g. Número de portas utilizadas/disponíveis;
- h. Capacidade de bandejas e número de fibras por bandeja;
- i. Presença de splitter, com tipo e capacidade, quando aplicável.

5.1.2.2.4. O sistema deverá permitir a alteração do tipo da caixa (por exemplo, de CTO para caixa de emenda) sem necessidade de exclusão do elemento previamente cadastrado.

5.1.2.2.5. A edição dos atributos e da geometria da caixa deverá ser permitida a qualquer momento, sem a necessidade de exclusão e recadastro do elemento.

5.1.2.2.6. O sistema deverá possibilitar a inserção e ajuste da localização da caixa por meio da visualização do Google Street View, de forma a permitir precisão no posicionamento e facilitar a identificação em campo.

5.1.2.2.7. A plataforma deverá permitir a visualização contextual da caixa sobre o mapa, com destaque dos elementos conectados e acesso direto ao seu detalhamento técnico e operacional.

5.1.2.3. Reservas técnicas

5.1.2.3.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado de reservas técnicas de cabo óptico, com representação vinculada ao lance de cabo correspondente.

5.1.2.3.2. Cada reserva técnica deverá estar associada a um lance de cabo previamente cadastrado, de forma a manter a integridade e o rastreo da rede física.

5.1.2.3.3. O cadastro deverá permitir a delimitação geográfica da reserva sobre o mapa da plataforma, respeitando o traçado do cabo principal.

5.1.2.3.4. A reserva técnica deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificação única (nome ou código);
- b. Comprimento da reserva (em metros);
- c. Localização (coordenadas ou endereço);
- d. Observações adicionais técnicas ou operacionais.

5.1.2.3.5. O sistema deverá permitir a visualização da reserva integrada ao lance de cabo correspondente, distinguindo-a graficamente dos trechos ativos da rede.

5.1.2.3.6. A edição dos dados e da geometria da reserva deverá ser permitida a qualquer tempo, sem a necessidade de exclusão e recadastro do elemento.

5.1.2.4. Postes

5.1.2.4.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado e a gestão dos postes que compõem a infraestrutura de rede

5.1.2.4.2. Cada poste deverá ser representado sobre o mapa da plataforma e vinculado aos elementos físicos conectados, como cabos, caixas, dutos e cordoalhas.

5.1.2.4.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Número identificador do poste (ex: placa ou código de campo);
- b. Material (ex: concreto, madeira, metálico);
- c. Seção ou bitola;
- d. Altura total do poste;
- e. Capacidade de carga (em daN ou equivalente);
- f. Propriedade (ex: próprio, compartilhado, concessionária);
- g. Protocolo ou situação de licenciamento, quando aplicável;
- h. Informações sobre outros ocupantes no poste (ex: operadoras, concessionárias, etc.).

5.1.2.4.4. O sistema deverá permitir o cadastro e posicionamento do poste por meio do Google Street View, com inserção visual assistida, garantindo maior precisão e facilidade para identificação em campo.

5.1.2.4.5. A solução deverá permitir, adicionalmente, o cadastro de postes por meio do aplicativo móvel.

5.1.2.4.6. A edição dos dados e da localização dos postes deverá ser permitida sem a necessidade de exclusão e novo cadastro.

5.1.2.4.7. A plataforma deverá possibilitar a visualização contextual do poste com todos os elementos vinculados, facilitando a análise da ocupação e da infraestrutura.

5.1.2.5. Dutos

5.1.2.5.1. O sistema deverá permitir o cadastro, visualização e gestão georreferenciada da infraestrutura de dutos e subdutos.

5.1.2.5.2. Cada duto deverá ser representado graficamente sobre o mapa da plataforma, com vínculo aos elementos de rede associados, como cabos ópticos, caixas subterrâneas e estações.

5.1.2.5.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificação única do duto;
- b. Propriedade (próprio, compartilhado, locado);
- c. Método construtivo utilizado (método destrutivo ou não destrutivo);
- d. Extensão total do duto;
- e. Endereço ou coordenadas de início e fim;
- f. Número e formação dos subdutos existentes em seu interior;
- g. Número de dutos e subdutos ocupados e livres.

5.1.2.5.4. A plataforma deverá permitir a visualização gráfica das galerias e da estrutura interna dos subdutos, possibilitando a análise de ocupação e o gerenciamento da capacidade disponível.

5.1.2.5.5. Para cada subduto, deverá ser possível informar a Condição atual (vago, ocupado, obstruído, em manutenção) e a Situação contratual (próprio, alugado, cedido).

5.1.2.5.6. A solução deverá possibilitar o cadastro de elementos técnicos específicos, como o componente patenteado da RNP (meio fio modular) que permite a travessia de dutos por meio-fio, com representação individualizada, quando necessário.

5.1.2.5.7. A edição da geometria e dos atributos dos dutos e subdutos deverá ser permitida sem a necessidade de exclusão do elemento.

5.1.2.6. Cordoalha

5.1.2.6.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado e a gestão das cordoalhas utilizadas na sustentação da rede aérea de cabos ópticos

5.1.2.6.2. Cada cordoalha deverá estar vinculada a um ou mais postes previamente cadastrados, com representação gráfica do seu traçado sobre o mapa da plataforma.

5.1.2.6.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Tipo de cordoalha (espinamento/suspensão, prolongamento com encabeçamento, raquete);
- b. Comprimento total (em metros);
- c. Diâmetro do cabo (em milímetros);
- d. Propriedade (próprio, compartilhado, locado);
- e. Informações complementares relevantes (ex: tipo de ancoragem, tensão admissível, se é dielétrica ou de aço galvanizado);
- f. Postes de origem e destino.

5.1.2.6.4. O sistema deverá permitir a edição posterior da cordoalha, incluindo ajustes na geometria, nos atributos técnicos e nos vínculos com elementos estruturais da rede.

5.1.2.6.5. A solução deverá possibilitar a visualização da cordoalha de forma integrada ao mapa da rede, evidenciando a sua função de sustentação, distribuição de carga e pontos de ancoragem.

5.1.2.6.6. A plataforma deverá registrar a posição geográfica precisa da cordoalha, com possibilidade de inserção via mapa interativo ou coordenadas diretas.

5.1.2.7. Caixas subterrâneas

5.1.2.7.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado e a gestão de caixas subterrâneas, representadas como elementos pontuais sobre o mapa, com vínculo à infraestrutura de dutos e demais componentes da rede

5.1.2.7.2. Cada caixa subterrânea deverá estar posicionada em coordenadas geográficas precisas e poderá delimitar o início ou o término de linhas de dutos, servindo como ponto técnico de conexão para elementos como caixas de emenda, CTOs e splitters.

5.1.2.7.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificador ou numeração da caixa;
- b. Tipo de caixa (ex: R1, R2, padrão da operadora ou concessionária);
- c. Propriedade (próprio, locado, compartilhado);
- d. Endereço ou coordenadas de localização;
- e. Terceiro responsável, quando aplicável;

- f. Ano de instalação;
- g. Tipo e quantidade de tampões (CS1, CS2, CS3, CS4 ou customizada. Em caso de caixa especial deve permitir a inserção do comprimento, largura e altura;
- h. Tipo de tampa (retangular, circular) e dimensões (comprimento, largura, altura e gargalo);
- i. Informações complementares técnicas ou operacionais.

5.1.2.7.4. O sistema deverá permitir a edição posterior da caixa, incluindo alteração dos atributos e do posicionamento geográfico, sem necessidade de exclusão e recadastro do elemento.

5.1.2.7.5. A visualização das caixas subterrâneas deverá ser integrada ao mapa, com destaque para sua posição, vínculos com a malha de dutos e elementos de rede internos ou associados;

5.1.3. Cadastro e Gestão da Camada Óptica (sistemas ópticos);

5.1.3.1. Ocupação das fibras ópticas

5.1.3.1.1. O sistema deve permitir a ocupação de uma mesma fibra por múltiplos canais, possibilitando a associação de diferentes clientes utilizando frequências distintas.

5.1.3.1.2. Cada enlace deve ser identificado minimamente pelos atributos:

- a. Ponta A - Equipamentos da planta interna da estação (transponders, switches, etc).
- b. Ponta B - Equipamentos da planta interna da estação (transponders, switches, etc).
- c. Identificação do Rack (bastidor)
- d. Identificação do Sub-Rack (sub-bastidor)
- e. Identificação do Slot
- f. Identificação das portas
- g. Número do canal - canal ITU-T / Frequência (THz)
- h. Capacidade - 10, 100, 400 Gb ou outros
- i. Largura do canal - 50, 75 ou 100 GHz
- j. Banda
- k. Fabricante
- l. Modelo dos equipamentos - Pontas A e B
- m. Alocação do canal (RNP ou Terceiro - cadastro de terceiros)
- n. Número de série do equipamento

5.1.3.2. Ponto de Abertura e Regeneração

5.1.3.2.1. O sistema deve permitir que os lances de cabos, fibras ou canais passem por pontos de regeneração. Nesses casos, deve ser possível modelar o recebimento das fibras em uma estação de regeneração por meio de um DIO (ou equipamento equivalente), passando por um transponder e saindo por outro DIO para continuidade do enlace.

5.1.3.2.2. O diagrama topológico da fibra ou canal deverá representar todo o percurso, iniciando na estação ponta A, passando pelos pontos de regeneração e finalizando na estação ponta B. O diagrama também deverá incluir a representação das caixas de emenda e demais elementos intermediários ao longo do trajeto.

5.1.4. Cadastro e Gestão de Redes Passivas

5.1.4.1. Cabos Drop

5.1.4.1.1. O sistema deverá permitir o cadastro georreferenciado e a gestão dos cabos drop, utilizados para interligação entre pontos de terminação óptica e os clientes finais ou equipamentos da rede passiva;

5.1.4.1.2. Cada cabo drop deverá ser vinculado a um ponto de origem (ex: CTO, splitter ou caixa de terminação) e a um ponto de destino (ex: ONU, cliente, DG), com representação visual sobre o mapa da plataforma.

5.1.4.1.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificador do cabo (nome ou código);
- b. Fabricante e modelo;
- c. Especificações técnicas (ex: tipo de fibra, número de fibras, diâmetro, capa, raio de curvatura mínimo);
- d. Comprimento do cabo;
- e. Rota física detalhada (com caminho georreferenciado do lançamento);
- f. Ponto de origem e ponto de destino;
- g. Propriedade (próprio, compartilhado, alugado);
- h. Informações complementares operacionais.

5.1.4.1.4. O sistema deverá permitir a edição da geometria e dos atributos do cabo drop, inclusive com ajuste da rota ou substituição dos pontos de origem e destino, sem a necessidade de exclusão e recadastro do lance.

5.1.4.1.5. A plataforma deverá possibilitar a visualização do cabo drop em contexto com os demais elementos da rede, permitindo rastreabilidade de ponta a ponta.

5.1.4.2. OLT

5.1.4.2.1. O sistema deverá permitir o cadastro e a gestão dos equipamentos OLT, utilizados na terminação da rede óptica passiva para distribuição de serviços aos usuários;

5.1.4.2.2. Cada OLT cadastrada deverá estar vinculada a uma estação ou ponto técnico da rede, com identificação georreferenciada de sua localização física.

5.1.4.2.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificador do equipamento (nome ou código);
- b. Fabricante e modelo;
- c. Especificações técnicas (ex: padrão XGSPON, GPON, EPON, número de slots);
- d. Capacidade total de portas;
- e. Quantidade de portas em uso e disponíveis;
- f. Nível de sinal das portas (quando disponível);
- g. Localização (coordenadas ou endereço);
- h. Informações complementares (ex: firmware, slot de expansão, rack/slot).

5.1.4.2.4. A plataforma deverá permitir a edição dos atributos da OLT sem a necessidade de exclusão do equipamento já cadastrado, garantindo manutenção contínua das informações.

5.1.4.2.5. A visualização do equipamento deverá estar integrada ao mapa, com destaque dos cabos e ONUs conectados, permitindo análise de ocupação e disponibilidade da rede de forma visual.

5.1.4.3. Splitters

5.1.4.3.1. O splitter deverá estar obrigatoriamente vinculado a um ponto técnico da rede, como CTO, caixa de emenda, ou bandeja de OLT, com posicionamento referenciado no mapa.

5.1.4.3.2. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificador/código do splitter;
- b. Tipo de splitter (ex: 1:4, 1:8, 1:16, etc.);
- c. Tipo de tecnologia (balanceado ou desbalanceado);
- d. Propriedade (próprio, locado, compartilhado);
- e. Indicação de conectorização (conectorizado ou fusão);
- f. Portas de entrada e portas de saída (com identificação de porta invertida, quando houver);
- f. Tipo de conector (SC ou LC e UPC ou APC);
- g. Sinal óptico de saída (valores em dBm, quando aplicável);
- h. Tipo de bandeja ou slot em que está instalado (se aplicável);
- i. Informações complementares (ex: perda óptica típica, padrão construtivo).

5.1.4.3.3. O sistema deverá permitir a edição dos atributos e do posicionamento do splitter sem necessidade de exclusão e recadastro, mantendo a rastreabilidade de conexões.

5.1.4.3.4. A plataforma deverá possibilitar a visualização dos splitters em contexto com os cabos, portas OLT e ONUs conectadas, incluindo status de ocupação de portas e informações de sinal, quando integradas.

5.1.4.4. ONU

5.1.4.4.1. O sistema deverá permitir o cadastro, visualização e gestão das ONUs, dispositivos responsáveis pela terminação do sinal óptico na rede passiva junto ao cliente final ou equipamento terminal;

5.1.4.4.2. Cada ONU deverá estar vinculada a um splitter ou porta de OLT e possuir posicionamento georreferenciado no mapa, quando aplicável.

5.1.4.4.3. O cadastro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Identificador ou código da ONU;
- b. Fabricante e modelo;
- c. Tipo de ONU (ex: bridge, router, Wi-Fi, industrial, etc.);
- d. Ponto de origem da conexão (porta do splitter ou OLT);
- e. Local de instalação (cliente, armário técnico, DG, etc.);
- f. Endereço ou coordenadas de localização;
- g. Propriedade (própria, locada, comodato);
- h. Estado operacional (ativa, inativa, desconectada);
- i. Nível de sinal óptico recebido (em dBm);
- j. Informações complementares (ex: firmware, padrão GPON/EPON).

5.1.4.4.4. O sistema deverá permitir a edição dos dados da ONU e sua realocação de ponto de conexão, mantendo histórico de movimentações e conexões anteriores.

5.1.4.4.5. A visualização da ONU deverá estar integrada ao mapa da rede, com seus vínculos até a OLT, possibilitando a rastreabilidade ponta a ponta, inclusive com informações de sinal e status de porta, quando disponível.

5.1.5. Cadastro e Gestão de Equipamentos Instalados

5.1.5.1. Estações (sites), detalhamento de infraestrutura de estações

5.1.5.1.1. O sistema deverá permitir o cadastro detalhado, visualização e gestão das estações (sites) da rede, incluindo sua infraestrutura física, elétrica, lógica e os equipamentos instalados.

5.1.5.1.2. Cada estação deverá ser georreferenciada, com vinculação a elementos de rede conectados e categorização por tipo (abrigo de alvenaria, container, outdoor, etc.).

5.1.5.1.3. O cadastro da estação deverá contemplar os seguintes dados da infraestrutura física e elétrica:

- a. Dimensões da estação (m²);
- b. Layout da área externa e área disponível para ampliação ou colocação;
- c. Existência de subestação, gaiola de proteção, concertina e tipos de fechadura (segredo, multilock);
- d. Disjuntor de entrada, bitola dos cabos, potência da fonte e consumo atual (A);
- e. Quantidade e modelo de disjuntores/fusíveis vagos;
- f. Capacidade e quantidade de bancos de baterias (Ah), fabricante/tensão/modelo das baterias;
- g. Presença de automação, sensores (porta aberta, fumaça, temperatura), câmeras;
- h. Dados de aterramento (da estação e da torre), medição do aterramento;
- i. Informações sobre a torre: altura, diâmetro das antenas, altura das antenas, área disponível para novas instalações.

5.1.5.1.4. A solução deverá permitir o cadastro da estrutura interna, incluindo:

- a. Quantidade de racks e RUs instaladas;
- b. Modelo e fabricante dos racks;
- c. Espaço disponível para ampliação;
- d. Equipamentos instalados no rack (ex: DIO, DGO, switch, roteadores, DWDM, servidores, fontes, rádios, painéis, cartões, etc.);
- e. Modelo e fabricante de cada equipamento, com definição da posição (portas horizontais e verticais).

5.1.5.1.5. O sistema deverá permitir a edição completa dos dados da estação e de seus equipamentos, com histórico de alterações e controle de ocupação da infraestrutura.

5.1.5.1.6. A plataforma deverá fornecer uma visualização gráfica da estação e do rack, permitindo navegação por camadas (infraestrutura, equipamentos, portas, conexões) para análise operacional e planejamento de capacidade.

5.1.5.2. Inventário DWDM

5.1.5.2.1. O sistema deverá permitir o cadastro, inventário e gestão dos equipamentos DWDM, utilizados na multiplexação óptica por divisão densa de comprimentos de onda;

5.1.5.2.2. Cada equipamento DWDM deverá estar vinculado a uma estação (site), rack ou slot específico, com posicionamento georreferenciado e associação com os demais elementos de rede conectados.

5.1.5.2.3. O cadastro de itens DWDM deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Número de série (SN);
- b. Nome da Network Element (NE);
- c. Endereço ou localização do NE;
- d. Linha e modelo do produto;
- e. Número da peça (Part Number – PN);
- f. Descrição técnica do equipamento;
- g. Data de início e fim da garantia;
- h. Número do contrato de aquisição ou manutenção;
- i. Valor da peça (para fins de inventário patrimonial);
- j. Número da solicitação de compra (SC);
- k. Situação do item (em uso, em estoque, em manutenção ou inoperante).

5.1.5.2.4. O sistema deverá permitir a edição, movimentação e rastreabilidade dos equipamentos DWDM, incluindo a troca de posição em rack, alteração de status operacional e atualização dos dados contratuais.

5.1.5.2.5. A plataforma deverá oferecer visualização consolidada dos ativos DWDM por estação, com filtros por modelo, fabricante, status de uso e período de garantia.

5.1.6. Cadastro do legado de informações existentes na plataforma.

5.1.6.1. A solução deverá permitir o aproveitamento e incorporação do legado de informações já existentes sobre a infraestrutura da rede, oriundas de sistemas de inventário anteriores, arquivos geoespaciais ou bases externas

5.1.6.2. O sistema deverá oferecer mecanismos para importação direta de arquivos georreferenciados, tais como KMZ, KML e equivalentes, de modo a preservar a estrutura espacial e os atributos técnicos da rede já cadastrada.

5.1.6.3. Deverá possibilitar também a migração automatizada de dados a partir de bases relacionais preexistentes, mediante execução de scripts SQL ou ferramentas específicas de ETL (Extract, Transform, Load), com suporte da Contratada no processo de carga inicial.

5.1.6.4. A importação deverá contemplar, no mínimo, elementos das camadas física, óptica e passiva da rede, com possibilidade de vinculação aos módulos operacionais da plataforma.

5.1.6.5. A Contratada deverá realizar, em conjunto com a contratante, o processo de validação dos dados migrados, assegurando integridade, consistência e rastreabilidade das informações incorporadas ao sistema.

5.1.7. Aplicativo Móvel

5.1.7.1. A solução deverá disponibilizar aplicativo móvel compatível com sistema operacional Android e iOS, voltado à operação em campo, com funcionalidades essenciais para o registro, consulta e atualização de dados da rede

5.1.7.2. O aplicativo deverá permitir o acesso remoto e em tempo real às informações da plataforma, respeitando os perfis e níveis de permissão definidos para cada usuário.

5.1.7.3. O aplicativo deve permitir a consulta e visualização de elementos georreferenciados no mapa (cabos, caixas, postes, dutos, etc.);

5.1.7.4. Deve permitir a inserção de fotos, observações e anexos técnicos vinculados aos elementos;

5.1.7.5. A interface deverá ser responsiva, intuitiva e otimizada para uso em tablets e smartphones, visando garantir eficiência e precisão na coleta de dados em campo.

5.1.7.6. A solução deverá manter o rastreamento das ações realizadas no aplicativo, com registro de data, hora, usuário e localização geográfica para fins de auditoria.

5.1.8. Gestão de Rede e Relatórios

5.1.8.1. Manutenção e Gestão de parceiros

5.1.8.1.1. O sistema deverá possibilitar a gestão dos contratos de manutenção e das relações com parceiros responsáveis por trechos ou componentes da rede, com registro completo das condições técnicas, operacionais e contratuais envolvidas.

5.1.8.1.2. Cada rede da RNP poderá ser vinculada a um parceiro de manutenção, com definição de sua responsabilidade direta pela operação, manutenção corretiva e/ou preventiva.

5.1.8.1.3. O cadastro do parceiro deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

- a. Nome e identificação do parceiro;
- b. Escopo de responsabilidades;
- c. Período de vigência do contrato;
- d. Modelo de SLA acordado (ex: tempo de resposta, tempo de solução, disponibilidade mínima);
- e. Designação formal do contrato ou convênio;
- f. Indicação se há permutação de par secundário para parceiro terciário, quando aplicável;

5.1.8.1.4. Deverá haver funcionalidade para controle de prazos e alertas de vencimento de contratos, bem como histórico de trocas de parceiro e alterações de escopo.

5.1.8.2. Exportação de rede (kmz, kml, shapefile)

5.1.8.2.1. O sistema deverá permitir a exportação dos dados da rede georreferenciada, em formatos amplamente utilizados e compatíveis com ferramentas de geoprocessamento e sistemas externos

5.1.8.2.2. Deverá ser possível exportar a rede em diferentes níveis de granularidade (ex: rede completa, por região, por tipo de elemento), com seleção de camadas e filtros personalizados.

5.1.8.2.3. Os formatos mínimos suportados deverão incluir KMZ e KML (Google Earth) e Shapefile (SHP, compatível com softwares GIS);

5.1.8.2.4. A exportação deverá contemplar atributos técnicos e espaciais dos elementos (cabos, caixas, dutos, postes, etc.), incluindo metadados necessários para reuso ou integração posterior.

5.1.8.2.5. A funcionalidade deverá ser acessível apenas a perfis autorizados, respeitando as regras de controle de acesso e segurança definidas pela contratante.

5.1.8.3. Importação de arquivos (Kmz e kml)

5.1.8.3.1. O sistema deverá permitir a importação de arquivos geoespaciais nos formatos KMZ e KML, possibilitando a inserção massiva de dados da rede física no ambiente da plataforma

5.1.8.3.2. A funcionalidade deverá possibilitar a leitura e o mapeamento automático de elementos como cabos, caixas, postes, entre outros, com a respectiva geometria incorporada ao banco de dados da solução.

5.1.8.3.3. A interface de importação deverá permitir a seleção do arquivo KMZ/KML e visualização prévia dos dados contidos;

5.1.8.3.4. Deve ser possível associar os dados importados a projetos, redes específicas ou áreas geográficas.

5.1.8.3.5. O sistema deverá realizar validação dos dados importados, alertando sobre registros incompletos, duplicados ou em conflito com elementos existentes.

5.1.8.3.6. A funcionalidade deverá permitir edição posterior dos elementos importados, com total integração à base operacional da plataforma.

5.1.8.3.7. A plataforma deverá manter registro das importações realizadas, com nome do arquivo, data, usuário responsável e volume de dados incorporados.

5.1.8.4. Relatórios e análises

5.1.8.4.1. O sistema deverá permitir a análise da topologia da rede física, por meio da visualização de diagramas interativos que representem as rotas da fibra óptica. Deverá apresentar a estimativa de perda de sinal com base em parâmetros previamente configurados, possibilitar a identificação dos elementos da rede, incluindo a visualização do interior de caixas e equipamentos ao clicar nos ícones correspondentes, bem como sua localização geográfica no mapa e os nomes associados às fibras.

5.1.8.4.2. O sistema deverá permitir a criação de agrupamentos de lances de cabo e caixas para facilitar a gestão e geração de relatórios.

5.1.8.4.3. O sistema deverá permitir a visualização de tabelas contendo todos os elementos cadastrados na base de dados, juntamente com seus respectivos atributos. A interface deverá disponibilizar múltiplas opções de filtragem, incluindo filtros por tipo, status, data, entre outros, além de permitir a aplicação de filtro geográfico por meio do desenho de polígonos diretamente sobre o mapa.

5.1.8.4.4. Todos os elementos da rede devem permitir filtragem com base em seus atributos. Os resultados filtrados devem ser apresentados em formato de grid e visualizados diretamente sobre o mapa. Além disso, os resultados filtrados deverão poder ser exportados nos formatos XLSX, CSV e KML.

5.1.8.4.5. Em relação aos elementos pontuais, além da visualização direta sobre o mapa, o sistema deverá permitir a identificação das áreas com maior concentração desses elementos (heatmap).

5.1.9. Monitoramento de Rede

5.1.9.1. Eventos

5.1.9.1.1. O sistema deverá permitir o registro e gestão de eventos ocorridos na rede, com a finalidade de manter o histórico de falhas, intervenções e ocorrências operacionais relevantes.

5.1.9.1.2. Cada evento deverá ser associado a um ou mais elementos da rede (ex: cabo, caixa, equipamento, estação), com localização georreferenciada no mapa da plataforma.

5.1.9.1.3. O cadastro do evento deverá contemplar, no mínimo, os seguintes atributos:

g. Data e hora da ocorrência;

h. Motivo do evento (ex: rompimento de cabo, falha de energia, vandalismo, manutenção programada);

i. Elementos afetados;

j. Responsável pelo registro;

k. Data e hora da solução ou reparo;

l. Observações ou laudo técnico, quando aplicável.

5.1.9.1.4. O sistema deverá manter o histórico completo dos eventos registrados, com filtros por tipo, localidade, data e status (aberto, em andamento, solucionado).

5.1.9.1.5. A plataforma deverá permitir vincular o evento a uma ordem de serviço ou equipe de manutenção, quando aplicável, para rastreabilidade das ações corretivas executadas.

5.1.9.1.6. A visualização dos eventos deverá estar integrada ao mapa da rede, com ícones indicativos e diferenciação por status, facilitando o diagnóstico visual e a análise de reincidências.

5.1.9.1.10. Integração com medições: A solução deverá importar e correlacionar traços OTDR e alarmes/medições ONMS aos lances e elementos topológicos, exibindo eventos/atenuações no diagrama e no mapa, com linha do tempo e exportação.

5.1.10. Administração e gestão de acesso

5.1.10.1. Controle de Usuários e Perfis de Acesso

5.1.10.1.1. O sistema deverá possuir funcionalidades completas para a administração e controle de acesso de usuários, garantindo a segurança da informação, rastreabilidade das ações realizadas e aderência às boas práticas de governança digital.

5.1.10.1.2. A plataforma deverá permitir o cadastro e gestão de usuários, com atribuição de perfis ou grupos de permissões conforme o papel e responsabilidade de cada usuário.

5.1.10.1.3. Os perfis deverão possibilitar o controle granular de permissões, incluindo, mas não se limitando a:

- a. Visualização, criação, edição e exclusão de dados;
- b. Acesso por módulo ou funcionalidade;

5.1.10.1.4. O sistema deverá permitir a desativação, reativação e revogação imediata de acessos, com efeitos em tempo real.

5.1.10.1.5. A interface de administração de usuários deverá registrar informações como nome completo, e-mail, login, última atividade e status da conta.

5.1.10.2. Registro de Atividades (Log de Auditoria)

5.1.10.2.1. Todas as ações relevantes realizadas na plataforma deverão ser registradas em log, contendo no mínimo:

- a. Identificação do usuário;
- b. Data e hora da ação;
- c. Tipo de operação (ex: inserção, exclusão, alteração);
- d. Elemento afetado (ex: cabo, caixa, estação);
- e. Origem do acesso (IP, dispositivo, navegador).

5.1.10.2.2. O sistema deverá disponibilizar filtros e mecanismos de busca para auditoria de logs, garantindo rastreabilidade em atendimentos a incidentes ou conformidades com normas internas.

5.2. Integrações Obrigatórias

Estas integrações são obrigatórias. A Contratada deverá indicar em sua proposta o prazo de implementação completa das integrações a partir da parametrização e implantação inicial do sistema.

5.2.1. Integração com ferramenta de SSO da RNP

5.2.1.1. A solução deverá prever, como requisito de médio prazo, a capacidade de integração com o mecanismo de autenticação via SSO (Single Sign-On) da RNP, possibilitando a unificação de credenciais e a autenticação centralizada de usuários vinculados à rede da instituição.

5.2.1.2. A integração deverá ser compatível com os padrões de autenticação adotados pela RNP, tais como SAML 2.0, OAuth 2.0 ou OpenID Connect, conforme documentação técnica da rede.

5.2.1.3. A plataforma deverá possibilitar a autenticação via SSO com uso das credenciais institucionais dos usuários, respeitando os fluxos de autorização definidos pela RNP.

5.2.1.4. O sistema deverá permitir o mapeamento de perfis de acesso locais a grupos ou atributos recebidos do SSO, garantindo a correta associação de permissões.

5.2.1.5. O processo de autenticação deverá ser seguro, auditável e interoperável, permitindo também o fallback para autenticação nativa, quando autorizado pela contratante.

5.2.1.6. A integração com o SSO deverá manter compatibilidade com os demais recursos de controle de acesso e log de auditoria da plataforma.

5.2.2. Integração com ferramenta de monitoramento de rede física (OTDR)

5.2.2.1. A RNP utiliza equipamentos que monitoram remotamente e de forma automática o desempenho do tráfego de dados em redes ópticas (não se limita a esta marca e modelo).

5.2.2.2. O sistema deverá possuir capacidade de integração nativa com ferramenta de monitoramento de rede física, de forma a consolidar, em uma única plataforma, as informações da infraestrutura georreferenciada e os dados de eventos, alarmes e falhas.

5.2.2.3. A integração deverá ser realizada por meio de APIs abertas, padronizadas e documentadas, compatíveis com formatos amplamente utilizados (REST, JSON, SOAP ou equivalentes), contemplando os principais recursos de sincronização de eventos, alarmes e métricas operacionais.

5.2.2.4. A solução deverá ser capaz de receber automaticamente notificações de falhas, alarmes e degradações oriundos da ferramenta de monitoramento e correlacioná-los com os elementos cadastrados na base do sistema.

5.2.2.5. Sempre que aplicável, a solução deverá permitir integração bidirecional, possibilitando que informações de cadastro e alterações de topologia sejam

disponibilizadas para a ferramenta de monitoramento, garantindo coerência entre as bases.

5.2.2.6. A plataforma deverá exibir no mapa os pontos de falha ou degradação, correlacionando-os diretamente aos cabos, enlaces e elementos físicos impactados.

5.2.2.7. O sistema deverá armazenar o histórico técnico das ocorrências, incluindo data, hora, tipo de evento, localização e status da tratativa, permitindo relatórios comparativos e análises de reincidência.

5.2.2.8. A integração deverá possibilitar o uso de webhooks ou conectores, a fim de suportar múltiplas arquiteturas e ferramentas de monitoramento já utilizadas pela contratante ou futuras.

5.2.2.9. A solução deverá prever mecanismos de resiliência, garantindo que a indisponibilidade temporária da ferramenta de monitoramento não impacte a operação do sistema de cadastro e gestão.

5.2.2.10. A plataforma deverá permitir a configuração de alertas e notificações automáticas (e-mail, push, SMS ou equivalentes) a partir dos eventos recebidos, respeitando os níveis de criticidade definidos pela contratante.

5.2.2.11. A integração deverá ser segura, autenticada e auditável, permitindo rastrear acessos, requisições realizadas e garantindo conformidade com a LGPD e com as políticas de segurança da informação da contratante.

5.3. Integrações Customizadas

Estas integrações são customizadas. A Proponente deverá indicar em sua proposta o prazo de desenvolvimento e implementação completa das integrações a partir da parametrização e implantação inicial do sistema, e também proposta comercial para execução da mesma. A RNP se reserva ao direito de contratar ou não as integrações customizadas.

5.3.1. Integração com ferramenta Source of Truth para documentação e gerenciamento de infraestruturas de rede

5.3.1.1. Este item visa estabelecer os requisitos técnicos para a integração entre a plataforma proposta e o sistema NetBox (<https://netboxlabs.com/>), atualmente utilizado pela RNP como Source of Truth (Fonte da Verdade) para inventário de infraestrutura e rede lógica (DCIM/IPAM).

O que nos interessará aqui será a possibilidade de gerar, sob demanda, uma topologia no ambiente NETBOX mostrando as **conexões físicas** (cabos ópticos, fibras utilizadas, caixas de emendas, racks, DGOs e equipamentos de rede) de uma rede metropolitana ou enlace de longa distância, com suas principais características, permitindo a visualização clara da topologia física.

O objetivo é garantir a unicidade da informação, onde a plataforma proposta detém a primazia dos dados georreferenciados e topológicos (traçado físico), enquanto o NetBox

consome esses dados para fins de gestão de capacidade, alocação de recursos e documentação lógica.

5.3.1.2. A integração deverá ocorrer via API RESTful, respeitando as melhores práticas de desenvolvimento e a documentação oficial do NetBox.

5.3.1.2.1 Direcionalidade: A integração deve suportar fluxo de dados bidirecional, com ênfase inicial no fluxo plataforma proposta – NetBox, para criação e atualização de ativos físicos.

5.3.1.2.2. Autenticação: O conector deve utilizar Tokens de API seguros para comunicação com o NetBox.

5.3.1.2.3. Idempotência: A rotina de integração deve ser capaz de rodar múltiplas vezes sem duplicar registros. Deve haver verificação de existência (baseado em ID único ou Serial) antes da criação de novos objetos. Isso impede que, se rodarem o script 10 vezes, apareçam 10 cabos iguais no NetBox.

5.3.1.3. A Contratada deverá desenvolver scripts ou conectores que realizem a tradução dos objetos de planta externa para os modelos de dados do NetBox (DCIM), conforme tabela abaixo:

Entidade na Solução Proposta (GIS)	Objeto Correspondente no NetBox	Atributos Obrigatórios na Migração
Estação / POP / Site	Site	Nome padronizado, Coordenadas (Lat/Long), Endereço, Região (Region) associada à Infovia correspondente.
Armário / Shelter	Location	Vinculação correta ao Site pai.
Cabo Óptico	Cable	Contagem de fibras, Tipo (SM/MM), Comprimento (Length) calculado automaticamente pelo GIS, Cor, Fabricante.
Caixa de Emenda (CEO)	Device (Role: Passive)	Deve ser modelada como um dispositivo passivo para permitir o mapeamento de entrada/saída das fibras.
DIO / Patch Panel	Device (Role: Patch Panel)	Criação automática de Front Ports (face linha) e Rear Ports (face equipamento) baseada na quantidade de portas do modelo.
Filamentos / Fibras	Interfaces / Ports	Mapeamento individual de cada fibra para permitir o <i>Trace</i> (rastreamento) ponta a ponta no NetBox.

5.3.1.4. A integração deve respeitar o ciclo de vida dos projetos de implantação da RNP, refletindo o status real da infraestrutura.

- 5.3.1.4.1. Mapeamento de Status:

- Status "Em Projeto/Construção" na plataforma proposta para Status Planned no NetBox.
 - Status "Em Operação" na plataforma proposta para Status Active ou Connected no NetBox.
- 5.3.1.4.2. Gatilhos: A atualização deve ocorrer, preferencialmente, via Webhooks (tempo real) ou rotinas Batch noturnas, garantindo que a visão do coordenador no NetBox esteja sempre atualizada com a realidade de campo.

5.3.1.5. Requisitos não funcionais e entregáveis:

5.3.1.5.1. Log de Erros: O sistema de integração deve gerar logs detalhados de falhas na sincronização (ex: "Falha ao criar Cabo X pois o Site Y não existe no NetBox").

5.3.1.5.2. Tratamento de Exceções: O conector não deve interromper a execução total em caso de falha em um registro único.

5.3.1.6. Mapeamento de atributos estendidos (custom Fields): O NetBox utiliza extensivamente Custom Fields para metadados específicos do negócio. A integração não deve se limitar aos campos padrão.

5.3.1.6.1. A solução deve ser capaz de mapear atributos personalizados da plataforma proposta (ex: "Código do Projeto", "Dono da Infraestrutura", "Data de Validade da Licença") para Custom Fields correspondentes no NetBox.

5.3.1.6.2. A Contratada deverá realizar o levantamento conjunto com a equipe técnica da RNP para definir quais atributos personalizados serão migrados.

5.3.1.7. Compatibilidade e versão

5.3.1.7.1. A integração deve ser garantida para a versão estável atual do NetBox (atualmente v4.5) e deve utilizar bibliotecas oficiais (como pynetbox para Python) ou chamadas de API documentadas.

5.3.1.7.2. A solução não pode depender de acesso direto ao banco de dados (PostgreSQL) do NetBox, devendo operar exclusivamente via camada de API para garantir a integridade dos dados.

5.3.1.8. O recebimento da solução está condicionado à aprovação em um Plano de Testes Assistido (UAT), que deve demonstrar, no mínimo:

Criação: Inserir um novo cabo de 48FO na plataforma proposta e verificar sua criação automática no NetBox com a contagem de fibras correta em até X minutos.

Atualização: Alterar o nome de um Site na plataforma proposta e verificar a replicação no NetBox.

Deleção/Inativação: Remover ou marcar como "Desativado" um ativo na plataforma proposta e verificar a mudança de status correspondente no NetBox.

Tratamento de Erro: Tentar duplicar um ID existente e verificar se o sistema trata o erro sem duplicar o registro e gera o log adequado.

5.3.1.9. TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO (HANDOVER):

5.3.1.9.1. A Contratada deve fornecer um manual operacional da integração ("Playbook de Resolução de Problemas").

5.3.1.9.2. Deverá ser realizado um workshop de no mínimo 4 horas com a equipe técnica da RNP explicando a arquitetura da integração, como interpretar os logs de erro e como reiniciar o serviço em caso de falha.

6. Serviços de Suporte

6.1. A Contratada deverá garantir uma estrutura de suporte técnico eficiente, com níveis diferenciados de atendimento, tempo de resposta compatível com a criticidade dos chamados e processos padronizados de escalonamento e resolução.

6.2. O suporte deverá estar dividido em, no mínimo, três níveis:

6.2.1. Nível 1 (N1): Atendimento inicial, registro de chamados, orientações básicas, verificação de falhas comuns e encaminhamento de ocorrências mais complexas;

6.2.2. Nível 2 (N2): Análise técnica intermediária, verificação de inconsistências sistêmicas, execução de ações corretivas e apoio direto ao cliente com conhecimento detalhado da aplicação;

6.2.3. Nível 3 (N3): Suporte avançado, com atuação da equipe de desenvolvimento para análise de falhas críticas, correção de bugs e implementação de soluções definitivas.

6.3. Cada nível deverá ter profissionais capacitados e treinados, com SLA de encaminhamento e solução previamente definidos e rastreáveis.

6.4. O fluxo de suporte deverá prever registro de chamados via portal, e-mail e/ou sistema próprio da Contratada, com controle de status, tempo de atendimento e comunicação ativa com o usuário.

6.5. A solução deverá prever SLAs distintos conforme o grau de severidade dos chamados, classificados em:

6.5.1. Crítico (impacto total): tempo de resposta em até 2h úteis e solução em até 8h úteis;

6.5.2. Alto (impacto parcial): tempo de resposta em até 4h úteis e solução em até 16h úteis;

6.5.3. Médio/Baixo (sem impacto operacional): tempo de resposta em até 8h úteis e solução em até 5 dias úteis.

6.6. O SLA deverá ser monitorado continuamente, com relatórios mensais de desempenho, número de chamados, cumprimento de prazos e reincidência por tipo de erro.

6.7. A Contratada deverá dispor de canal direto para emergências operacionais, durante o horário de funcionamento acordado.

7. Implantação e Migração

7.1. Fase 1 – Implantação do sistema

7.1.1. A Contratada deverá realizar todas as atividades necessárias para a implantação completa do sistema, assegurando o pleno funcionamento da solução conforme os requisitos definidos neste Termo de Referência.

7.1.2. A implantação deverá contemplar no mínimo:

- a. Parametrização inicial do sistema;
- b. Criação das estruturas organizacionais, perfis de acesso e usuários;
- c. Suporte à migração de dados legados previamente acordados;
- d. Validação técnica da infraestrutura e conectividade;
- e. Acompanhamento assistido nas primeiras semanas de uso (período de estabilização);
- f. Treinamento inicial presencial (na sede da empresa Contratada) ou remoto, com escopo técnico-operacional, gestor e administrador do sistema, para uma turma de 8 pessoas.

7.2. Fase 1 – Migração da base de dados legada

7.2.1. Considera-se a base legada as redes cadastradas no sistema antigo de inventário. São 41 redes metropolitanas, dos projetos Redecomep fase 1 e fase 2, com aproximadamente 2.000 km de extensão total.

7.2.2. A Contratada deverá realizar a migração das bases de dados legadas, de forma estruturada, segura e validada em conjunto com a contratante, garantindo que os dados relevantes estejam devidamente incorporados ao novo sistema, de acordo com as padronizações de cadastro definidas previamente pela contratante.

a) A Contratada deverá possibilitar a migração de dados diretamente do banco de dados do sistema atualmente utilizado pela contratante, mediante desenvolvimento de scripts de extração e transformação, com apoio da equipe de TI da contratante, ou equipe por ela designada.

b) A plataforma deverá permitir a parametrização da correspondência entre os campos e tabelas, minimizando perdas de informação ou retrabalho.

c) O processo de migração deverá abranger as redes cadastradas no sistema antigo (GIRO), incluindo sua estrutura física, lógica e atributos técnicos vinculados.

d) A Contratada deverá realizar a migração de dados relativos às redes metropolitanas e enlaces de longa distância, observando as especificidades de cada segmento e a correta categorização no novo ambiente.

e) Deverá ser garantida a trilha de auditoria do processo de migração, com registro do conteúdo migrado, elementos tratados manualmente e itens eventualmente descartados por inconsistência técnica.

f) Se as informações de algumas destas redes não estiverem integras ou não existirem no cadastro do sistema anteriormente utilizado, serão disponibilizados pela contratante os respectivos KMZs das redes em questão, para possibilitar o cadastro das redes relacionadas no item 7.2.1.

7.2.3. Arquivos KMZ/KML

a) A solução deverá possuir ferramentas específicas para a importação e exportação de arquivos geográficos nos formatos KMZ e KML, com suporte à leitura de geometrias, atributos e metadados associados.

b) A Contratada será responsável por realizar a validação técnica da estrutura dos arquivos, orientar ajustes quando necessário e executar o processo de importação, assegurando a integridade dos dados no novo ambiente.

8. Treinamentos

8.1. A Contratada deverá ministrar treinamentos presenciais (na sede da empresa Contratada) ou remotos, com conteúdo voltado para os perfis técnico-operacional, gestor e administrador do sistema.

8.2. Os treinamentos iniciais deverão contemplar, de forma geral, os seguintes temas:

- Navegação geral na plataforma;
- Cadastro e edição de elementos da rede;
- Emissão de relatórios e indicadores;
- Administração de usuários e permissões;
- Operações em aplicativo móvel (quando aplicável).

8.3. Os treinamentos deverão ser ministrados por profissionais com domínio funcional e técnico da ferramenta, e poderão ser gravados e disponibilizados posteriormente, caso solicitado.

8.4. A Contratada deverá fornecer material didático em formato digital, contendo manuais, vídeos e tutoriais de apoio.

8.5. A Contratada deverá disponibilizar, ao longo do período contratual, a realização de treinamentos sob demanda para até 8 pessoas (quando presencial) e até 20 (vinte) pessoas (quando remoto), por turma, visando reciclagem de conhecimento, capacitação de novos colaboradores ou aprofundamento em módulos específicos do sistema.

8.6. Os treinamentos poderão ser solicitados pela contratante a qualquer momento, com prazo de agendamento máximo de 10 (dez) dias úteis, salvo acordo entre as partes.

8.7. Os conteúdos deverão ser moduláveis, de acordo com o perfil do público-alvo, podendo abordar desde funcionalidades básicas até configurações avançadas da solução.

8.8. Os treinamentos deverão ser ministrados por instrutores qualificados, com domínio técnico e didático da plataforma, e poderão ser realizados de forma remota ou presencial, conforme viabilidade logística e técnica.

8.9. A Contratada deverá garantir a entrega de material de apoio atualizado, incluindo apostilas digitais, vídeos tutoriais, guias rápidos ou qualquer outro recurso necessário para o reforço do conteúdo apresentado.

8.10. Todos os treinamentos realizados sob demanda deverão ser registrados em relatório contendo lista de participantes, carga horária, data de realização e conteúdo ministrado, para fins de acompanhamento e histórico.

8.11. A Contratada deverá prover trilhas por perfil:

- a) Técnico-operacional: 8-12 h (teoria + prática)
- b) Gestor/planejamento: 8-12 h
- c) Administrador: 6-8 h

Cada trilha deverá trazer objetivos de aprendizagem, pré-requisitos e ementa detalhada.

9. Licenciamento

9.1. O modelo de licenciamento da solução deverá ser baseado em acessos simultâneos de usuários ao sistema, com controle ativo de sessões e gestão de permissões conforme os perfis definidos.

9.2. O contrato inicial deverá prever o uso do sistema por até 40 acessos simultâneos, permitindo que diferentes usuários possam operar a ferramenta dentro desse limite, de forma concorrente.

9.3. O sistema deverá permitir a gestão centralizada de usuários e sessões, com bloqueio automático de novos acessos caso o limite contratado esteja em uso, além de mecanismos de liberação de sessões inativas após determinado tempo de ociosidade.

9.4. O licenciamento deverá contemplar o uso completo da plataforma, incluindo os módulos de cadastro, visualização de rede, geração de relatórios, aplicativo móvel, integrações e funcionalidades avançadas descritas neste Termo de Referência.

9.5. A Contratada deverá manter registro detalhado de uso da licença, com informações de data, hora, usuário e tempo de conexão, para fins de auditoria e dimensionamento futuro.

9.6. Caso a contratante identifique a necessidade de ampliação do número de acessos simultâneos, o contrato deverá prever mecanismos de adição de licenças de forma modular, mediante proposta comercial para este item.

9.7. Definições de sessão e ociosidade

- Sessão ativa: conexão autenticada com atividade de usuário (cliques, chamadas API, edição/consulta).

- Sessão ociosa: sem atividade por 15 min (padrão, configurável). O Idle timeout encerra a sessão e libera slot; pings "keep-alive" de abas sem interação não prorrogam o tempo.

9.8. Perfis e viewers: o licenciamento contempla todos os perfis (técnico-operacional, gestor e administrador do sistema).

9.9. Telemetria e auditoria de uso: o sistema deverá registrar, além de data/hora/usuário/tempo, o IP, user-agent/dispositivo e origem (web/app/API) de cada usuário logado ao sistema. Deverá também disponibilizar exportação (CSV/JSON) dos logs de acesso para acompanhamento de picos e planejamento de licenças.

9.10. Ambientes não produtivos: a Contratada disponibilizará, sem custo adicional, um ambiente de homologação e treinamento, com pool dedicado de 10 sessões (não contabilizadas no pool de produção), para testes, migração e capacitações.

10. Condições de Fornecimento

10.1. Estimativas para fornecimento

As estimativas de uso inicial contemplam um mínimo de 40 acessos simultâneos ao ambiente de produção, com possibilidade de ampliação ou diminuição em lotes de 10 acessos, sempre mantendo um mínimo de 40 acessos contratados.

10.2. Vigência

A empresa vencedora firmará um contrato com a RNP de fornecimento do ambiente na modalidade Software as a Service que atenda às especificações descritas neste Termo de Referência por um período de **36 (trinta e seis) meses** contados a partir da data de assinatura do contrato, podendo ser renovado por sucessivos períodos.

10.3. Incremento e decremento do pool de licenças adicionais

Ajustes de quantidade (acréscimo ou redução de acessos simultâneos) seguirão tabela de valores vigente proposta, com incremento a qualquer tempo e decremento no aniversário anual da contratação do pool adicional (360 dias), com aviso prévio de 30 dias por parte da RNP, ou encerramento do Contrato de fornecimento do ambiente.

10.4. Das condições de participação

a) Poderão participar deste processo as empresas que atenderem a todas as especificações e exigências, inclusive quanto à documentação necessária para a habilitação do Proponente, constantes nesta solicitação de cotação e que estiverem devidamente cadastradas.

b) Não poderão participar deste processo empresas ou sociedades que se encontrem em regime de recuperação judicial ou falência decretada, concurso de credores, processo de insolvência, dissolução ou liquidação.

11. Modelo de Remuneração e Critérios de Pagamento

11.1. Estrutura de Remuneração

A remuneração da Contratada será composta por parcelas fixas (licenciamento de uso por acessos simultâneos) e variáveis (entregas sob demanda), conforme os serviços e entregas previstos neste Termo de Referência, observando-se o modelo híbrido de **licenciamento SaaS (Software as a Service)** com **serviços técnicos associados**.

A composição dos valores deverá seguir as categorias descritas a seguir:

Item	Descrição	Forma de remuneração
I. Licenciamento Base	Licenciamento mensal para um mínimo de 40 acessos simultâneos ao ambiente de produção da solução SaaS.	Valor mensal fixo, pago de forma recorrente, condicionado ao cumprimento dos níveis de serviço (SLA).
II. Licenças Adicionais	Lotes de 10 acessos simultâneos adicionais, sob demanda.	Valor unitário mensal por lote, proporcional ao período de uso efetivo, a ser adicionado ao pagamento recorrente.
III. Implantação do Sistema	Parametrização inicial do sistema, validação conjunta, treinamento inicial (item 7.1 – f)).	Pagamento único, mediante aceite técnico da contratante.
IV. Migração de Dados Legados	Migração de dados do sistema anterior (GIIRO) e/ou arquivos georreferenciados (KML/KMZ) e validação conjunta (item 7.2).	Pagamento único, mediante aceite técnico da contratante.
V. Cadastro de Novas Redes	Inclusão de novas redes metropolitanas ou enlaces de longa distância não previstos na base inicial.	Pagamento sob demanda, por quilômetro cadastrado e validado pela contratante.
VI. Treinamentos	Formação inicial e trilhas por perfil (técnico, gestor e administrador), conforme Seção 8 deste TR.	Inclusos na mensalidade; Treinamentos adicionais sob demanda remunerados por hora/aula efetivamente ministrada.
VII. Suporte Técnico e Manutenção Evolutiva	Atendimento N1, N2 e N3, atualizações corretivas e evolutivas, backup e monitoramento contínuo.	Incluso na mensalidade, condicionado ao cumprimento dos SLAs.
VIII. Novas integrações sob demanda	Novas integrações ou customizações sob demanda, utilizando principalmente integrações via APIs de soluções diversas.	Pagamento sob demanda, por entrega contratada mediante Termo Aditivo (item 11.2 – b)).

11.2. Ajustes

a) É facultado à RNP o decréscimo ou acréscimo de licenças em múltiplos de 10 acessos simultâneos, mediante aviso prévio de 30 dias, conforme item 10.3 deste TR;

b) Eventuais expansões estruturais, integrações ou módulos evolutivos não previstos poderão ser objeto de aditivos contratuais específicos, mediante justificativa técnica, solicitação de proposta e aprovação prévia da RNP.

11.3. Relatórios e Auditoria de Uso

A Contratada deverá disponibilizar mensalmente, em formato eletrônico (Excel, CSV ou JSON), relatório contendo:

- número de sessões ativas e tempo de uso;
- identificação do usuário, IP e dispositivo;
- origem do acesso (web, app, API);
- histórico de licenças consumidas e ociosas.

Essas informações serão utilizadas para auditoria, dimensionamento futuro e eventual ajuste do pool de licenças.

11.4. Revisão e Encerramento

A RNP poderá revisar o modelo de remuneração ou renegociar valores em caso de:

- alteração significativa na base de usuários ou escopo do serviço;
- incorporação de novas tecnologias que reduzam custos operacionais;
- constatação de preços acima da média de mercado.

12. Do Contrato de Fornecimento e Manutenção de Preços

- a) O contrato de fornecimento e manutenção de preços é um procedimento para registro formal de preços relativos à prestação de serviços e/ou aquisição de bens, para aquisições/contratações futuras da RNP;
- b) O contrato de fornecimento e manutenção de preços é um documento vinculativo, obrigatório, com as condições de compromisso para a futura aquisição, inclusive com preços, especificações técnicas, conforme especificações do produto contidas neste instrumento convocatório e nas respectivas propostas apresentadas;
- c) O prazo de vigência desta contratação será de **36 (trinta e seis) meses**, com início na data de sua assinatura. A manutenção integral da vigência está condicionada à prestação dos serviços com **excelência** e ao **fiel cumprimento** de todas as obrigações pactuadas, exceto na impossibilidade de cumprimento das obrigações por fato imputável à RNP. Após **12 (doze) meses** de vigência, qualquer das Partes poderá promover a **rescisão**

unilateral do Contrato, mediante notificação prévia de no mínimo 180 (cento e oitenta) dias, conforme termos e prazos estabelecidos no instrumento contratual, sem a aplicação de quaisquer multas rescisórias. A eventual prorrogação do prazo de vigência deverá ser formalizada através de **Termo Aditivo**, previamente acordado e assinado pelas Partes.

- d) Fica acordado que o término do prazo estabelecido no item c) acima não exime as Partes de cumprirem com suas obrigações e responsabilidades assumidas durante a vigência deste Contrato;
- e) O valor do presente contrato será fixo e irrevogável pelo prazo de 12 meses.
- f) Após o período de um ano de vigência de contrato de Prestação de Serviços, a cada 12 (doze) meses, ou ainda por ocasião de cada prorrogação ou renovação contratual, os valores poderão ser reajustados, mediante análise, tomando como base o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) acumulado do ano anterior, ou outro índice que porventura venha a substituí-lo, sempre mediante negociação entre as partes.
- g) O índice a ser considerado e aplicado será o acumulado do último dia do mês anterior.
- h) Além da possibilidade de reajuste anual pelo INPC, somente será possível a revisão dos valores deste Contrato em caso de comprovado desequilíbrio econômico-financeiro, entendido como alteração relevante e superveniente das condições que serviram de base à contratação, e que não se enquadre nas variações normais de mercado.
- i) O pedido de reequilíbrio deverá ser formalizado por escrito, com a demonstração objetiva dos impactos econômicos sofridos, acompanhada de documentos que permitam a avaliação pelas Partes.
- j) Os preços contratados só serão aceitos se forem iguais ou inferiores à média dos preços de mercado apurada pela RNP; caso a RNP verifique que o preço contratado é superior a essa média, poderá convocar o fornecedor para que proceda à sua adequação aos níveis de mercado.
- k) Os fornecedores serão classificados tecnicamente neste processo e posteriormente em ordem crescente de preço proposto e poderá ser declarado vencedor para fornecimento da solução em atendimento à especificação no termo para compor o contrato;
- l) A empresa classificada em primeiro lugar, declarada vencedora, será convocada para assinar o Contrato de Fornecimento de Preços, no qual se obriga a vender os serviços conforme especificações e condições contidas neste processo, em seus anexos e também na proposta apresentada, prevalecendo, no caso de divergência, as especificações e condições do Termo de Referência;
- m) As alterações serão procedidas mediante Termo Aditivo, que farão parte do Contrato, como se nele estivessem transcritos.

13. Obrigações

13.1. Da Contratante

- Manter atualizadas todas as informações necessárias para a correta execução das entregas. Tais informações poderão sofrer alterações a qualquer tempo, adequando-se a novas necessidades, cabendo à RNP manter a Contratada devidamente informada das mudanças com antecedência;

- Disponibilizar SSO/IDM;

- Atuar como Controladora (LGPD): indicar bases legais, política de acesso, ponto focal e validar pós-mortem de incidentes;

- Fornecer bases legadas/dicionários, pontos focais por domínio e validar (em conjunto) a migração por lote (aceite/reprovação fundamentada), dentro dos prazos acordados;

- Executar testes de aceitação (piloto/ondas/go-live/estabilização) e emitir termos de aceite, incluindo as Integrações;

- Abrir chamados conforme a matriz de severidade, priorizar demandas, aprovar janelas de manutenção e comunicar internamente áreas afetadas;

- Solicitar turmas conforme necessidade, indicar público, garantir participação e avaliar;

- Monitorar preço de mercado e convocar a Contratada para adequação quando houver descolamento em relação à média apurada, respeitando a vigência/reajuste do TR;

- Arquivar evidências (atas, relatórios, termos de aceite, notificações), garantindo rastreabilidade para auditorias;

- Avaliar a Contratada periodicamente, quanto à pontualidade nas entregas.

13.2. Da Contratada

- Operar a solução em SaaS, garantindo disponibilidade (SLA) e janelas de manutenção conforme TR;

- Manter logs com retenção mínima exigida;

- Executar backups full + incrementais, política de retenção e testes de restauração periódicos;

- Prover alta disponibilidade;

- Conduzir parametrização e carga dos dados (KMZ/KML/BD legado) com validação;

- Entregar trilha de auditoria por lote (migrado, tratado manualmente, descartado) e mapa comparativo antes/depois;

- Disponibilizar APIs documentadas (OpenAPI), webhooks/conectores com segurança;

- Incluir no preço os serviços de mapas/APIs necessários ao uso típico;

- Oferecer suporte N1/N2/N3 com SLAs por severidade (resposta/solução) e relatórios mensais (SLA);
- Entregar trilhas de treinamento por perfil (carga horária), materiais (manuais, guias rápidos, vídeos), agenda, gravações e relatório (presença);
- Gerir concorrência por sessões das licenças (idle-timeout);
- Entregar, nos prazos, relatórios de disponibilidade, backup/DR, segurança/LGPD, uso de licenças, migração e suporte; atender auditorias e adequações necessárias.

14. Penalidades – Descumprimento de Obrigações pela Contratada

14.1. Disposições Gerais

O não cumprimento total ou parcial das obrigações assumidas pela Contratada, ou o cumprimento em desconformidade com o pactuado, sujeitará a empresa às sanções administrativas previstas neste Termo de Referência, no Instrumento Contratual e na legislação vigente, garantindo o contraditório e a ampla defesa.

14.2. Infrações e Sanções Administrativas

14.2.1. Advertência Formal

A sanção de advertência poderá ser aplicada nos casos de falhas de baixa gravidade, que não acarretem prejuízos significativos à operação, como:

- Atrasos injustificados na entrega de relatórios ou documentação técnica;
- Pequenas falhas de comunicação sob janelas de manutenção;
- Descumprimento pontual de orientações da fiscalização que não impactem a disponibilidade do serviço.

14.2.2. Multa Moratória (Atraso no cumprimento de prazos)

O atraso injustificado no cumprimento dos prazos estabelecidos para entrega de etapas, migração, treinamentos ou correções sujeitará a Contratada à aplicação de **multa moratória**, conforme percentuais e condições estabelecidos na **Cláusula de Penalidades do Contrato**.

14.2.3. Multa Compensatória (Inexecução)

A inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, bem como a execução insatisfatória que comprometa o objeto contratado, sujeitará a Contratada à aplicação de **multa compensatória**, conforme estipulado no **Instrumento Contratual**, incidente sobre as seguintes infrações:

- Indisponibilidade do sistema superior aos limites toleráveis definidos no SLA, sem justificativa adequada;
- Falha na execução de backups ou perda de dados;
- Não realização dos treinamentos obrigatórios ou materiais didáticos previstos;

- Violação das normas de segurança da informação, LGPD ou confidencialidade;

- Interrupção dos serviços SaaS ou integrações (APIs, SSO, OTDR) sem aviso prévio.

14.3. Suspensão Temporária e Rescisão Contratual

14.3.1. Suspensão

Poderá ser aplicada suspensão temporária de participação em processos de compras e impedimento de firmar contratos com a RNP por até 2 anos, em casos de:

- Não conformidade reiterada nas auditorias de segurança, backup ou LGPD;
- Inexecução parcial ou total do objeto contratado;
- Reincidência em falhas que comprometam a operação da RNP.

14.3.2. Rescisão

O descumprimento das obrigações contratuais poderá ensejar a rescisão unilateral do contrato por parte da RNP, sujeitando a Contratada ao pagamento das **multas rescisórias** estipuladas no Instrumento Contratual, além de eventuais perdas e danos.

14.4. Critérios de Avaliação e Aplicação

- As penalidades serão aplicadas após abertura de processo interno que assegure o direito ao contraditório e à ampla defesa;
- O valor das multas poderá ser descontado de faturas vincendas;

14.5. Redução e Reversão

A contratante poderá, a seu critério, reduzir ou relevar penalidades quando comprovado que o descumprimento decorreu de caso fortuito, força maior ou falha diretamente atribuível à contratante.

15. Envio das Propostas

Enviar proposta técnica em PDF, referenciando os itens especificados neste Termo de Referência.

A proposta comercial para este Termo de Referência deverá ser preenchida no documento **Anexo I – Proposta Comercial.xlsx**, e deverá contemplar os itens previstos na seção 11.1.:

- Licenciamento base: Preço em reais para 40 licenças de uso do sistema (pagamento mensal);
- Licenças adicionais: Preço em reais para pacote de 10 licenças adicionais (contratação sob demanda, e após contratação, pagamento mensal);

- Preço em reais para parametrização inicial do sistema, validação conjunta, treinamento inicial (item 7.1)(pagamento único);

- Preço em reais para migração das redes legadas do sistema de cadastro anterior (GIIRO e KMZs)(pagamento único);

- Preço em reais para cadastro de novas redes metropolitanas ou enlaces de longa distância, por **km**, não devendo considerar extensão de reserva técnica (contratação sob demanda, pagamento único referente a demanda Contratada);

- Preço em reais para as Integrações Customizadas (contratação sob demanda, pagamento único referente a demanda Contratada);

Validade da proposta e composição de preços: "A proposta terá validade mínima de 60 dias e deverá incluir todos os custos (tributos, fretes/serviços de terceiros, APIs de mapas, licenças, hospedagem, suporte), vedadas cobranças acessórias não previstas, exceto as listadas acima.

16. Análise das Propostas

a) Os critérios de julgamento das propostas serão técnicos e de preço;

b) As empresas deverão enviar o máximo de documentos comprobatórios que mostrem os requisitos de sistema solicitados;

c) a RNP se reserva ao direito de exigir a qualquer momento, seja na fase de análise técnica, seja após a contratação, a demonstração de quaisquer funcionalidades exigidas neste Termo de Referência, no sistema proposto pela Proponente;

d) Após análise comparativa entre as especificações solicitadas e as propostas apresentadas pelos proponentes, será selecionada a oferta que cumprir com as especificações exigidas, com o menor preço;

e) A realização da seleção de fornecedores não obriga a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa a formalizar o contrato ou pedido de compra, podendo a mesma ser anulada, sem que caiba direito aos participantes de pleitear qualquer indenização;

f) A proposta comercial e a documentação solicitada são obrigatórias para habilitação do Proponente;

g) A Proposta Comercial deverá ser apresentada no formato solicitado no Anexo I;

h) As propostas serão consideradas matéria reservada, preservada a sua confidencialidade, e não serão divulgadas para os demais participantes, mesmo após a declaração da proposta vencedora.

17. Contratação

A contratação será feita através de pedido de compra e formalização do Contrato.

18. Termo de Confidencialidade

As propostas, bem como as informações aqui contidas sobre a RNP, serão consideradas matéria reservada, e terão preservadas a sua confidencialidade, não sendo

divulgadas para os demais participantes, mesmo após a declaração da proposta vencedora. As propostas serão divulgadas apenas para os envolvidos no processo interno da RNP. Desta forma, as partes se comprometem, sob pena da lei, a manter a estrita confidencialidade das informações compartilhadas.

19. Condições de pagamento

Por se tratar de um processo de contratação de um serviço ininterrupto, os faturamentos serão realizados mensalmente, de acordo com as seguintes regras:

a) Pagamentos ocorrerão nos dias 5 ou 20 do mês, sendo que as Notas Fiscais (eletrônicas) ou Faturas devem ser entregues com pelo menos 30 (trinta) dias de antecedência a uma destas datas. Caso não sejam entregues nesse período, o pagamento será transferido para a data mais próxima;

b) Os pagamentos relativos a serviços somente serão liberados após o aceite por e-mail da área demandante da RNP (Gestor responsável), e o atendimento integral do item 13.2 deste Termo de Referência;

c) Processos que gerem contratos somente poderão ter sua primeira fatura emitida e paga a partir do momento em que o instrumento jurídico estiver assinado por ambas as partes.

