



Educação, Pesquisa
e Inovação em Rede

Termo de Referência – Atendimento Estação Científica Ferreira Penna

Gerência de Engenharia de Redes (GER)
Coordenação de Conectividade de Clientes
05/2025



SUMÁRIO

SUMÁRIO 1

OBJETIVO 2

INTRODUÇÃO..... 2

DIMENSIONAMENTO E REQUISITOS..... 2

Detalhamento do objeto 2

Modalidade de conexão satelital de baixa órbita proposta 2

Orquestração das conexões via SD-WAN..... 3

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS..... 4

FRONTEIRA DE DEMARCAÇÃO DE SERVIÇO 4

LOCAIS E PRAZOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO..... 4

Locais e Logística de Acesso 4

Prazos..... 5

Início da implantação 6

ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO (SLA) 6

Disponibilidade do serviço..... 6

Desempenho técnico..... 7

Qualidade de atendimento..... 8

DA PROPOSTA A SER APRESENTADA..... 8

APÊNDICE A - TERMO DE ENTREGA..... 9

ATENDIMENTO ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA

OBJETIVO

Contratação de **02** circuitos de dados nas velocidades de até **250 Mb/s** para atendimento da **Estação Científica Ferreira Penna** do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG).

INTRODUÇÃO

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) é a rede acadêmica em escala nacional do Brasil. É similar a outras redes acadêmicas existentes na maioria dos países do mundo, denominadas de NRENs (*National Research and Education Networks*).

A infraestrutura da RNP, conhecida como rede Ipê, consiste em uma malha nacional de entroncamento de rede internet, com pontos de presença em todos os 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, e com conexões para a internet mundial e para as grandes redes acadêmicas e de pesquisa do resto do mundo.

A RNP atende a um número significativo de instituições de pesquisa e de ensino superior do país que, cada vez mais, dependem da rede para desenvolver suas tarefas, com o uso disseminado de aplicações avançadas e métodos de colaboração e comunicação assistidos por computadores interligados. Dessa forma, a RNP vem expandindo o número de seus clientes, conectando a sua infraestrutura tanto novas instituições que apresentam necessidades especiais de transmissão e de colaboração, quanto filiais daquelas que já se encontram conectadas, além de expansões na sua própria infraestrutura.

DIMENSIONAMENTO E REQUISITOS

Detalhamento do objeto

O presente termo de referência contém os requisitos técnicos para a contratação de 02 (dois) circuitos satelitais de baixa órbita, de constelações diferentes, a serem gerenciados/orquestrados por solução SD-WAN (*Software Defined - Wide Area Network*), fornecida pela RNP, garantindo a interligação da **Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn)** do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA), ao PoP da RNP localizado em Belém (PA). Cada circuito satelital deve ser provisionado com subscrição de tráfego mensal em TB, e de serviços de telecomunicações, contemplando a sua instalação, ativação, operação e manutenção, em regime de 24 horas por dia, durante os 7 dias da semana, a partir da sua ativação até o término do contrato nos locais designados no item 3, para atender à Estação Científica.

O alvo da RNP é conectar a Estação Científica à Internet através de circuitos com:

- Velocidades mínimas de 100 Mb/s para *download* e de 20 Mb/s para *upload*.
- Velocidades máximas de 250 Mb/s para *download* e de 40 Mb/s para *upload*.

Modalidade de conexão satelital de baixa órbita proposta

A solução de conexão satelital de baixa órbita a ser apresentada pela proponente deve ser composta dos seguintes itens:

- Kit de conectividade, composto por antena, roteador/modem e fonte de energia, e que deve possuir interface(s) que permita(m) a sua conexão a equipamento SD-WAN, em meio elétrico padrão Ethernet RJ-45 com suporte a 1000BASE-T, para fins de gerenciamento remoto e suporte da solução.
- Serviço de subscrição de **n** TB de tráfego mensal, onde **n** pode ser igual à **01**, **02** ou **06**.
- Serviço de avaliação técnica, planejamento e instalação dos kits de conectividade, com disponibilização do serviço de subscrição do tráfego, de forma a deixar a solução operacional.

- Serviço de manutenção da solução e garantia dos equipamentos que a compõem, de acordo com projeto técnico que deve constar da proposta, respeitando as determinações constantes desse termo de referência.

Sobre o kit de conectividade, os seus componentes devem respeitar os seguintes requisitos técnicos:

Antena:

- Antena matriz eletrônica faseada, com suporte para fixação em superfície plana.
- Auto-orientação motorizada.
- Classificação ambiental para IP56.
- Capacidade de derretimento de gelo até 75 mm/hora (3 pol/hora).
- Temperatura de operação de -30°C a 50°C (-22°F a 122°F).
- Campo de visão de 140 Graus.
- Consumo médio de energia entre 110 e 150W.

Roteador/modem:

- Interface de rede elétrica, padrão Ethernet RJ-45 com suporte a 1000BASE-T, para conexão com equipamento SD-WAN.
- Tecnologia Wi-Fi (Normas IEEE 802.11a/b/g/n/ac).
- Chipset Wi-Fi 5 com rádio de banda dupla - 3x3 MIMO.
- Segurança do tipo WPA2.
- Classificação ambiental IP54, configurado para uso interno.
- Alcance até 185m² (2000 pés quadrados).
- Temperatura de operação de -30°C a 50°C (-22°F a 122°F).

Orquestração das conexões via SD-WAN

A solução de conectividade deve possuir uma arquitetura *Hub and Spoke*, onde o equipamento SD-WAN instalado no PoP da RNP em Belém será o *Hub* e o equipamento SD-WAN instalado na Estação Científica será o *Spoke*. A Figura 1 ilustra o diagrama esquemático simplificado da solução esperada. A proponente pode e deve apresentar em sua proposta diagrama detalhado que ilustre sua solução de conectividade.

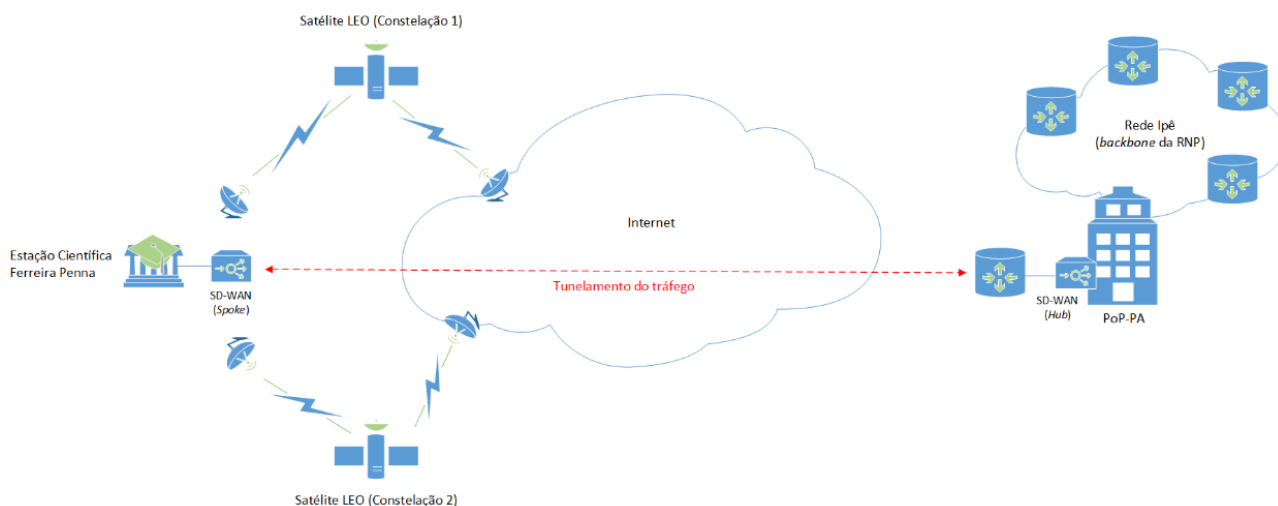


Figura 1: circuitos satelitais de baixa órbita orquestrados por SD-WAN.

INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Sempre que necessário à prestação do serviço, **a proponente instalará e configurará equipamento de sua propriedade, com etiqueta identificadora de patrimônio, nos locais designados pela RNP como pontos terminais, não devendo ser utilizados equipamentos de terceiros.**

Esse equipamento deve ser de porte e disposição compatíveis com a instalação física de bastidores usuais de 19 polegadas, **acompanhado dos acessórios necessários para a sua fixação no bastidor**. Deve ainda requerer alimentação elétrica de corrente alternada em 110 V/220 V e refrigeração ambiental usual para equipamentos de processamento de dados.

Do ponto de vista lógico, as interfaces oferecidas aos equipamentos da RNP devem atender aos padrões internacionais de codificação e transparência de dados.

FRONTEIRA DE DEMARCAÇÃO DE SERVIÇO

Os pontos de demarcação de serviço delimitam as fronteiras de responsabilidade entre a proponente e a RNP, no que diz respeito ao funcionamento do circuito contratado. São considerados pontos de demarcação de serviço:

- As interfaces lógicas.
- Os conectores físicos dos equipamentos da proponente.
- Os cabos de ligação utilizados pela proponente para interligação dos seus equipamentos aos presentes nos pontos indicados pela RNP.

LOCAIS E PRAZOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Locais e Logística de Acesso

Trata-se de um montante de **01** organização usuária da RNP localizada no estado do Pará, da região **Norte** do Brasil, e listada na planilha presente no Anexo 1 deste documento.

Os equipamentos serão instalados e mantidos no seguinte endereço: Estação Científica Ferreira Pena (ECFPn), Floresta Nacional de Caxiuanã, município de Melgaço – PA, região Norte do Brasil.

A ECFPn é uma estação científica isolada, instalada em plena floresta amazônica, que conta com área urbanizada de 6 mil metros quadrados e área construída de 3 mil metros quadrados. Fica localizada nas coordenadas

geográficas: 1°44'13.7"S 51°27'19.8"O. Está há cerca de 74 Km da cidade mais próxima, Portel (PA), embora legalmente esteja vinculada à cidade de Melgaço (PA). Não há disponibilidade de sinal de rede móvel celular na ECFPn.

O acesso à ECFPn se dá exclusivamente por via fluvial, havendo duas opções possíveis.

Na primeira opção, o acesso à ECFPn pode ser feito por embarcação diretamente custeada pela Proponente. Cidades próximas que podem servir como ponto de partida para a ECFPn incluem Portel-PA e Breves-PA.

A segunda opção consiste em utilizar as embarcações mantidas pelo próprio Museu Paraense Emílio Goeldi. Neste caso, há necessidade dos técnicos se dirigirem até a cidade de Portel em navio comercial. Ao desembarcar em Portel, há a opção de transporte para a ECFPn via Embarcação Ferreira Penna (barco de médio porte) ou através de lancha (máximo 6 pessoas). Cada uma dessas embarcações possui custo, frequência, disponibilidade e duração de viagem diferente.

A depender do tempo necessário para instalação e configuração dos equipamentos, a proponente deve considerar também os custos de alimentação no local e alojamento.

Todas as informações detalhadas sobre datas disponíveis, prazos e custos envolvendo transporte, alimentação e hospedagem na ECFPn podem ser obtidas junto à equipe técnica do MPEG em Belém do Pará, através dos e-mails ecfpn@museu-goeldi.br e setic@museu-goeldi.br.

Uma vez implantados os equipamentos e ativados os enlaces de comunicação, cabe à Proponente criar seu próprio plano de atendimento à ECFPn para eventuais incidentes e manutenções periódicas com objetivo de atender o Acordo de Nível de Serviço contratado.

Prazos

O cronograma de atividades da proponente para entrega do circuito, objeto desse termo de referência, deve ser disponibilizado para a RNP **em até 30 dias corridos**. O circuito, por sua vez, deverá ser entregue pela proponente **em até 90 dias corridos**. O não cumprimento desses prazos incidirá em penalidades, segundo termos estabelecidos em contrato, **podendo a RNP desistir unilateralmente da contratação. Todos esses prazos começam a ser contados a partir da assinatura do formulário do pedido de compra.**

O cronograma dos serviços de instalação deverá considerar o deslocamento de mão de obra e material para a Estação Científica Ferreira Penna, considerando as especificidades da logística de acesso ao local. A data de entrega do circuito deverá constar do cronograma previamente encaminhado pela proponente para as equipes do PoP onde o mesmo será entregue e da área da RNP responsável pelo seu acompanhamento, de forma que as mesmas tenham tempo hábil para planejar o recebimento de técnico da proponente. Além de constar do cronograma, a entrega deve ser agendada com as equipes mencionadas anteriormente, com uma antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis.

Após a entrega do circuito, a proponente deverá abrir chamado com a RNP, enviando um e-mail para **entregas-implantacao@rnp.br** e solicitando a execução de testes de "aceite", nos quais as especificações técnicas do circuito serão avaliadas pela equipe técnica do PoP de conexão da RNP. No chamado aberto deverá ser anexado o Termo de Entrega, conforme modelo apresentado no Apêndice A deste documento. **A partir da data de abertura do chamado, a RNP terá um período máximo de 10 (dias) dias úteis para testar e avaliar o correto funcionamento do circuito. Somente após esse prazo será dado o aceite final, desde que o circuito seja tecnicamente aprovado pela RNP, aceite este formalizado através de e-mail encaminhado pela área responsável pelo acompanhamento da implantação, e somente por ela. Ao final do prazo de dez dias úteis, se a RNP não tiver executado o seu teste, será avaliado o teste realizado pelo fornecedor, que deve ser encaminhado para a RNP anexado ao chamado aberto solicitando o "aceite". Caso o seu resultado seja considerado satisfatório, o circuito será aceite.**

Se a entrega do circuito ocorrer fora da data prevista no cronograma encaminhado, ou sem que o chamado tenha sido aberto solicitando o teste de aceitação, a RNP se reserva no direito de, mediante negociação, formalizar o “aceite” do circuito **no tempo que julgar necessário**.

Em caso de reprovação nos testes, a proponente terá um **prazo adicional máximo de 30 dias corridos** para efetuar os devidos ajustes em sua infraestrutura de conexão. Caso ao final desse período a reprovação persistir, a RNP considerará que o serviço entregue não está apto a ser utilizado, **desistindo então da sua contratação**.

Início da implantação

Após a assinatura do formulário do pedido de compra, a RNP aguardará o envio do cronograma de atividades para a entrega do circuito, objeto deste termo de referência, e agendará uma reunião de *kickoff* com a proponente contratada, o PoP de conexão e a equipe técnica do MPEG, na qual será revisto o escopo da implantação, alinhadas as expectativas entre as partes, analisado e discutido o cronograma apresentado, definida a logística de deslocamento até a Estação Científica, sanadas eventuais dúvidas e definidos os próximos passos. **Nessa reunião, é obrigatória a participação da equipe técnica da proponente contratada.**

ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO (SLA)

A qualidade do serviço será avaliada através de 03(três) parâmetros:

- Disponibilidade do serviço.
- Desempenho técnico.
- Qualidade de atendimento.

Os prazos e valores estabelecidos nos itens a seguir quando não respeitados, poderão ensejar a aplicação de sanções, segundo estabelecido em contrato.

Disponibilidade do serviço

O circuito será considerado indisponível quando impossibilitar completamente a transmissão de dados através dele por qualquer período, impossibilidade essa detectada pelos instrumentos e meios de diagnóstico usuais.

A indisponibilidade pode se manifestar por um episódio de falha isolada ou por múltiplas interrupções sucessivas, em funcionamento intermitente.

O funcionamento intermitente ficará caracterizado pela sequência de curtas interrupções de funcionamento, de qualquer duração, sujeita às condições de detecção citadas no parágrafo anterior, separadas por períodos de bom funcionamento inferiores a 30 (trinta) minutos.

Para fins de verificação de atendimento ao nível de serviço solicitado, será contabilizado como período de indisponibilidade o tempo que transcorrer entre a notificação pela RNP da ocorrência de falha geradora da efetiva indisponibilidade à prestadora do serviço, e o momento que o circuito for consensualmente dado como restaurado.

Ambos os momentos serão estabelecidos de comum acordo entre as instâncias de gerenciamento da RNP e da proponente, ao término de cada episódio de falha, ou em momento apropriado. Períodos de indisponibilidade inferiores a cinco minutos serão descartados.

O indicador de disponibilidade será calculado ao final de cada mês de serviço e será expresso pela razão percentual do número de minutos em que o circuito esteve efetivamente funcional e o total de minutos do período de avaliação, período este considerado pela RNP como sendo de 30(trinta) dias corridos.

Para a Estação Científica Ferreira Penna, o valor estabelecido como mínimo para que a meta de nível de serviço seja considerada atingida, para os casos de circuitos terrestres sendo contratados, é:

99,5%

Esse percentual significa que a RNP aceita uma indisponibilidade mensal máxima de 03 (três) horas e 36 (trinta e seis) minutos por circuito satelital contratado.

A fórmula a ser usada para o cálculo de disponibilidade por circuito é:

$$Disp = \left[1 - \sum_{i=1}^n \left(\frac{TR_i}{TO} \right) \right] \times 100$$

Onde:

n = número de eventos de falha.

TR = tempo de serviço não funcional, em minutos, por evento.

TO = total de minutos no mês de referência (30 dias x 24 horas x 60 minutos = 43.200 minutos).

Eventos de falhas excluídos do cálculo da disponibilidade:

- Falha de qualquer componente que não possa ser corrigida por impossibilidade de acesso pela proponente a equipamentos que estejam no ambiente e instalações sob coordenação da RNP.
- Falha decorrente de problemas de infraestrutura provida no local e de responsabilidade do órgão sob coordenação da RNP para os serviços prestados pela proponente.
- Interrupções programadas e avisadas com a antecedência mínima de 3 dias úteis antes do evento, conforme estabelecido no item 11.1 do contrato Master, com a devida identificação dos circuitos impactados, desde que as mesmas tenham sido devidamente aprovadas pelo cliente, **dentro de um limite de até 3 (três) interrupções no mesmo mês.**

Desempenho técnico

Para os circuitos contratados, os parâmetros considerados são:

- Taxa de perda de pacotes entre 0,50%, no máximo, e 0,00%.
- Vazão (*throughput*) média entre 95%, no mínimo, e 100% da capacidade nominal do circuito.
- Retardo de ida e volta (*round trip delay*) para transmissão de dados terminais de cada circuito deverá estar limitado a 150 ms (cento e cinquenta milissegundos).

Esses parâmetros serão avaliados no ato da instalação do circuito, quando o mesmo deverá exibir a qualidade solicitada ao final de um teste de, no mínimo, 04 (quatro) horas consecutivas (TCP e UDP).

Com relação aos testes, a RNP toma como referência para sua execução as RFCs (*Request for Comments*) **6349, preferencialmente, 6201 e 6815** (estas 2 últimas atualizaram o conteúdo da RFC 2544). A RNP possui seu próprio caderno de testes, baseado na RFC 6349, no que se refere ao fato do circuito ser avaliado não somente com testes das camadas 2 e 3 do modelo OSI, mas também com testes da camada 4, de transporte. Isto é, a RNP avalia o desempenho fim-a-fim da conexão, e não somente o acesso entre as pontas A e B do circuito. Logo, o desempenho do transporte dos dados, seja ele via protocolo TCP ou protocolo UDP, é avaliado e deve estar em

conformidade com os parâmetros técnicos de desempenho aqui definidos. **Se os testes executados pela RNP resultarem em um circuito não aderente aos parâmetros técnicos especificados, o mesmo não será aceito, independentemente dos resultados obtidos em testes da própria proponente, devendo o circuito ser devidamente ajustado até alcançar o nível de qualidade técnica esperado.**

Após sua entrega e entrada em produção, a RNP poderá solicitar à proponente nova realização de testes quando, em comum acordo, for constatada evidência de degradação de qualidade do circuito. Esse indicador poderá ser objeto de posterior renegociação, desde que tecnicamente justificada e acompanhada de um parecer técnico balizado e isento.

O circuito, depois de entregue e em uso, será considerado fora de conformidade com o nível acordado se, dentre três medidas realizadas com instrumentos e procedimentos adequados, em horários aleatoriamente escolhidos ao longo de um dia de 24 horas, pelo menos uma indicar desempenho inferior aos estabelecidos no presente termo.

Qualidade de atendimento

A proponente deverá disponibilizar meios de comunicação eficientes, incluindo obrigatoriamente um número de telefone e um endereço de e-mail para contato. Adicionalmente, poderá ser oferecido, de forma opcional, um número de telefone que permita a utilização de aplicativos para mensagens instantâneas. **Fica vedada a utilização de portais proprietários dos fornecedores para a abertura de chamados, devendo a comunicação ocorrer exclusivamente pelos meios especificados neste documento.**

Será considerada como diferencial a disponibilização de uma API aberta para automatização do processo de abertura de chamado, desde que plenamente integrada aos meios de comunicação estabelecidos neste documento, possibilitando a automação da troca de informações entre a proponente e as áreas operacionais da RNP.

A proponente deverá garantir disponibilidade integral para resposta em caso de abertura de chamado, permitindo que a RNP, a qualquer momento, 24 horas por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano, possa iniciar e acompanhar o processo de registro e tratamento de reclamações referentes a eventuais falhas nos serviços contratados, assegurando interação direta e contínua com as equipes técnicas designadas pela proponente.

DA PROPOSTA A SER APRESENTADA

A proponente deverá apresentar o Anexo I desse termo de referência devidamente preenchido com todas as informações solicitadas e também proposta técnica-comercial, com o máximo nível de detalhamento. A documentação em questão a ser entregue pela proponente deverá apresentar, no mínimo:

1. **O custo individual de cada circuito, e de sua taxa de instalação.**
2. **Um pré-cronograma com as etapas a serem seguidas para a entrega de cada circuito.**
3. **O detalhamento, por escrito, da modalidade de conexão utilizada.**
4. **Diagrama esquemático ilustrando as topologias física e lógica da solução.**
5. **Informar se a infraestrutura empregada no atendimento é própria do fornecedor ou se é utilizada infraestrutura de parceiros, informando o parceiro envolvido no atendimento da Estação Científica.**
6. **Relatório de vistoria prévia de viabilidade técnica, caso a mesma seja realizada, com registro fotográfico obrigatório dos locais de instalação dos equipamentos.**

APÊNDICE A – TERMO DE ENTREGA

Termo de Entrega

Ponta A

Nome do PoP/PoA RNP:

Município PoP/PoA RNP:

UF PoP/PoA RNP:

Ponta B

Nome da Organização Usuária:

Endereço:

Município:

Estado:

Coordenadas Geográficas:

Dados do Circuito:

Capacidade (Mb/s):

Designação:

Equipamento Ponta A:

Porta Ponta A:

VLAN Ponta A:

Equipamento Ponta B:

Porta Ponta B:

VLAN Ponta B

Teste (RFC 6349, preferencialmente, 6201 e 6815):

Provedor de Acesso

Nome do fornecedor:

Nome do parceiro de entrega:

Lista de Escalonamento:

Data de Entrega:

