



Educação, Pesquisa  
e Inovação em Rede

# TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONTRATAÇÃO DE CIRCUITOS PONTO A PONTO PARA ANTEDIMENTO AOS PoPs DA RNP

Março / 2026

ADC/15714/2026

## Nota de Confidencialidade

Este documento, elaborado pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), visa solicitar propostas dos fornecedores para a contratação de circuitos ponto a ponto de 500 Mb/s, 1 Gb/s, 3 Gb/s, 6 Gb/s e 10 Gb/s para atendimento aos Pontos de Presença da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa.

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

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

## Sumário

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....                                                                 | 4  |
| 2 DIMENSIONAMENTO E REQUISITOS .....                                               | 5  |
| 2.1 Detalhamento do objeto .....                                                   | 5  |
| 2.1.1 Requisitos de interconexão, meio físico e infraestrutura de instalação ..... | 9  |
| 2.2 Ponto de conexão .....                                                         | 10 |
| 2.3 Fronteira de demarcação do serviço .....                                       | 11 |
| 3 ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO – SLA .....                                           | 11 |
| 3.1 Disponibilidade do serviço .....                                               | 11 |
| 3.2 Desempenho técnico .....                                                       | 12 |
| 3.3 Qualidade de atendimento .....                                                 | 13 |
| 4 PRAZO DE IMPLANTAÇÃO .....                                                       | 14 |
| 5 DA PROPOSTA A SER APRESENTADA .....                                              | 14 |
| 5.1 Planilha de Preenchimento Obrigatório .....                                    | 15 |
| 6 CRITÉRIO DE JULGAMENTO (CONCORRÊNCIA) .....                                      | 16 |
| 6.1 Conformidade técnica (eliminatória) .....                                      | 16 |
| 6.2 Julgamento por preço (por item) .....                                          | 16 |
| 6.3 Propostas em lote (quando apresentadas) .....                                  | 16 |
| 6.4 Critérios de desempate (objetivos) .....                                       | 16 |
| ANEXO A – ENDEREÇOS DE PoPs DA RNP .....                                           | 17 |
| ANEXO B – PROCEDIMENTO DE TESTES (ACEITE E REVALIDAÇÃO) .....                      | 20 |
| B.1 Objetivo e escopo .....                                                        | 20 |
| B.2 Premissas e condições de execução .....                                        | 20 |
| B.3 Instrumentação e requisitos mínimos de medição .....                           | 20 |
| B.4 Perfis de teste (cenários e duração) .....                                     | 20 |
| B.5 Métricas, critérios mínimos e metodologia de avaliação .....                   | 21 |
| B.6 Evidências e registro (obrigatório) .....                                      | 21 |
| B.7 Critérios de aprovação e reprovação .....                                      | 21 |
| B.8 Contraprova e reteste .....                                                    | 21 |
| B.9 Condições que invalidam o teste .....                                          | 21 |
| ANEXO C – GLOSSÁRIO E SIGLAS .....                                                 | 23 |
| Figura 1 Rede Ipê, o backbone nacional da RNP .....                                | 5  |
| Tabela 1. Pontos de Presença da RNP .....                                          | 10 |

## 1 INTRODUÇÃO

A infraestrutura da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – 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 grandes redes acadêmicas e de pesquisa do resto do mundo.

A RNP atende a seus clientes – quase a totalidade das instituições públicas e algumas instituições privadas, de pesquisa e de ensino superior do país e estas, cada vez mais, dependem da rede para desempenharem seus importantes papéis, com o uso disseminado de aplicações avançadas e métodos de colaboração assistidos por computadores interligados. Dessa forma, a RNP vem expandindo o número de seus clientes, conectando à sua infraestrutura dorsal (*backbone*), tanto novas instituições que apresentam necessidades especiais de transmissão e de colaboração, quanto novos campi daquelas que já se encontram conectadas.

O presente Termo de Referência (TR) contém os requisitos técnicos para a contratação de circuitos ponto a ponto com capacidades de 500 Mb/s, 1 Gb/s, 3 Gb/s, 6 Gb/s e 10 Gb/s para atendimento aos seus Pontos de Presença (PoPs).

A

Figura 1 Rede Ipê, o backbone nacional da RNP a seguir apresenta a rede Ipê, o *backbone* nacional da RNP.

CONEXÃO | DEZEMBRO/23

Capacidade agregada 3,82 Tb/s

Capacidade internacional 600 Gb/s

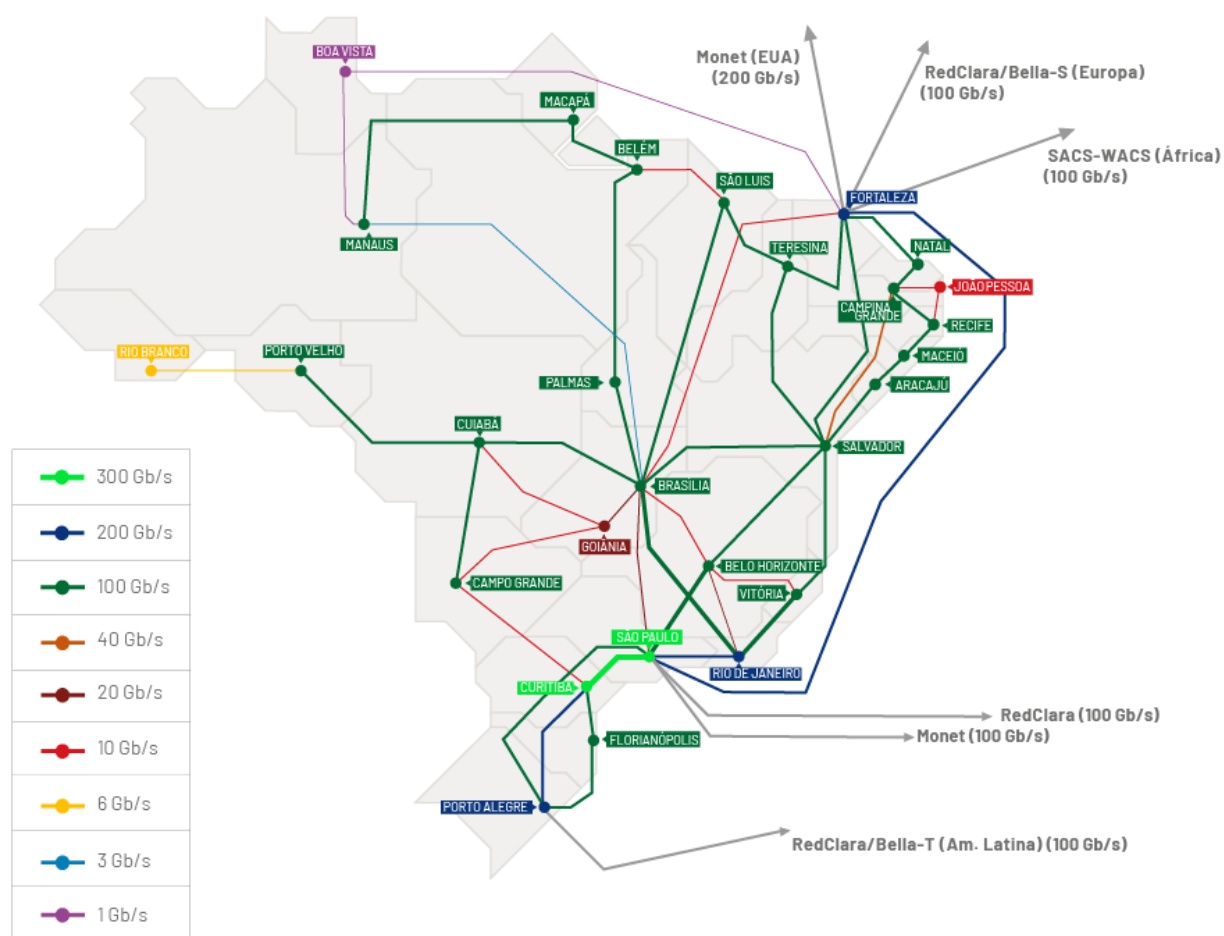


Figura 1 Rede Ipê, o backbone nacional da RNP

## 2 DIMENSIONAMENTO E REQUISITOS

### 2.1 Detalhamento do objeto

Serviço de telecomunicações na forma de instalação, manutenção e operação de circuitos de comunicação de dados Ethernet, ponto a ponto, entre os locais designados na Seção 2.2 deste documento.

**Observação:** “Ethernet” refere-se ao serviço entregue (*handoff*/UNI em Ethernet); a implementação poderá ser DWDM ou L2VPN (E-Line), conforme Seção 2.1

A proposta pode contemplar um ou mais circuitos e, portanto, não é obrigatória a apresentação de proposta para todos os circuitos solicitados neste TR.

Pede-se que sejam enviadas propostas considerando as taxas abaixo, conforme definido na Seção 2.2:

- 500 Mb/s (quinhentos megabits por segundo).
- 1 Gb/s (um gigabit por segundo).
- 3 Gb/s (três gigabits por segundo).
- 6 Gb/s (seis gigabits por segundo).
- 10 Gb/s (dez gigabits por segundo).

Os circuitos devem atender aos seguintes requisitos técnicos e ser implementados em uma das duas modalidades de soluções técnicas a seguir:

- **Circuito DWDM:** implementado integralmente fim-a-fim (do equipamento da RNP na Ponta A ao equipamento da RNP na Ponta B) usando tecnologia DWDM.
- **Circuito VPN MPLS de camada 2 (L2VPN):** faz uso de tecnologias de VPN de camada 2 na implementação de trechos ou da totalidade, seja no *backbone* da operadora ou na última milha com a RNP, para entrega do circuito fim-a-fim (do equipamento da RNP na Ponta A ao equipamento da RNP na Ponta B). Para circuitos entregues na modalidade L2VPN, fica vedada a aplicação de *oversubscription* no trecho contratado, bem como a aplicação de políticas de *policing/shaping* que reduzam a taxa PROPONENTE, exceto quando expressa e formalmente solicitado pela RNP.

Requisitos adicionais para circuitos na modalidade L2VPN (E-Line):

- O serviço na modalidade L2VPN deverá se comportar como E-Line (ponto a ponto) transparente, preservando a natureza fim-a-fim do circuito Ethernet, sem limitação de endereços MAC que prejudique o serviço e sem políticas de descarte além das que forem explicitamente acordadas com a RNP.
- Não serão admitidos *storm-control*, filtros (por EtherType/protocolo/VLAN), limitação de MAC *learning*, supressão/bloqueio de quadros L2 ou mecanismos equivalentes que impactem o tráfego, exceto se: (a) estiverem explicitamente descritos na proposta (incluindo parâmetros/limites) e (b) forem previamente aprovados pela RNP.

A conformidade com a garantia de banda será verificada nos testes de aceite previstos neste Termo de Referência, devendo o circuito sustentar a vazão mínima exigida (conforme Seção 3.2) em ambos os sentidos (TX/RX) durante o período de teste.

A proponente deverá explicitar, em sua proposta, a modalidade de conexão ofertada para o circuito. Para o mesmo circuito, quando houver duas propostas tecnicamente aderentes e a diferença de preço global do item entre elas for de até 10% (considerando valor mensal e instalação, quando aplicável), a RNP poderá selecionar a proposta em modalidade DWDM, em razão de benefícios técnico-operacionais tipicamente associados à entrega fim-a-fim (maior previsibilidade de

desempenho e menor dependência de compartilhamento de recursos do *backbone* do provedor), mantendo-se a obrigatoriedade de atendimento integral aos requisitos técnicos mínimos deste TR.

Os circuitos deverão ser entregues nos PoPs da RNP através da rede de transmissão da PROPONENTE.

Redundância urbana mínima (diversidade física):

O circuito ofertado dispor de, pelo menos, dois caminhos independentes no âmbito urbano local, através da rede de transmissão da PROPONENTE.

Definição mínima de independência (diversidade física):

- Entende-se por “caminhos independentes” a existência de diversidade física no âmbito urbano, com rotas distintas sempre que tecnicamente possível, de modo a evitar ponto único de falha.
- Considera-se atendida a independência quando os caminhos: (a) utilizarem trajetos físicos distintos (ex.: dutos/valas/postes distintos) no trecho urbano; e (b) não compartilharem segmentos críticos que caracterizem ponto único de falha (ex.: mesmo cabo, mesmo duto/vala, mesma travessia crítica, mesma entrada predial, mesma caixa/armário de distribuição), exceto quando tecnicamente inevitável e devidamente justificado.

Evidências obrigatórias:

- A proponente deverá apresentar, para cada uma das pontas (Ponta A e Ponta B), diagrama e descrição técnica demonstrando como a redundância urbana será implementada, incluindo: (a) representação dos dois caminhos e respectivos pontos de comutação/roteamento relevantes; (b) indicação de trechos/segmentos eventualmente compartilhados, se houver; e (c) declaração formal de que a solução atende aos requisitos de independência definidos nesta Seção.

Exceções (quando não houver diversidade física viável):

- Caso a proponente alegue impossibilidade técnica ou ausência de infraestrutura urbana que permita dois caminhos fisicamente independentes, deverá apresentar justificativa técnica detalhada, acompanhada de proposta de mitigação, que poderá incluir: (a) diversidade parcial com identificação explícita do(s) ponto(s) único(s) de falha remanescente(s); (b) alternativa de entrega por rota urbana distinta até ponto de presença/armário diferente; e/ou (c) outras medidas de mitigação técnica cabíveis.
- A aceitação de exceção será a critério da RNP e não exime o atendimento aos demais requisitos técnicos do TR.

Forma de entrega dos circuitos:

- Os circuitos deverão ser entregues em 01 (uma) porta 10 GbE, padrão 10GBASE-LR (SFP+).
- Quando a banda contratada for inferior a 10 Gb/s, a PROPONENTE deverá aplicar controle de taxa para garantir o CIR contratado (ex.: 500 Mb/s, 1 Gb/s, 3 Gb/s e 6 Gb/s). Para circuitos de 10 Gb/s, a entrega deverá operar a 10 Gb/s (sem rate-limit).
- Controle de taxa (CIR) para entrega em porta de maior capacidade (500 Mb/s, 1 Gb/s, 3 Gb/s e 6 Gb/s em 10 GbE):
- Quando a capacidade PROPONENTE (CIR) for inferior à taxa nominal da interface física de entrega, a PROPONENTE deverá implementar mecanismo de controle de taxa de forma a garantir a banda PROPONENTE e minimizar descarte de pacotes por micro-rajadas (*bursts*).
- Sentido REDE DA PROPONENTE → CONTRATANTE: deverá ser adotado, preferencialmente, *shaping* (conformação/enfileiramento), ajustado ao CIR, a fim de evitar perdas por rajadas e proporcionar maior estabilidade de *throughput* para aplicações.
- Sentido CONTRATANTE → REDE DA PROPONENTE: é admitido *policing*, desde que configurado com parâmetros de *burst* (CBS/EBS ou equivalente) compatíveis com o serviço, de modo a reduzir perdas por rajadas, mantendo o CIR contratado.
- Transparência dos parâmetros: quando solicitado pela CONTRATANTE, a PROPONENTE deverá informar os parâmetros aplicados no controle de taxa (ex.: CIR e parâmetros de *burst*, bem como o comportamento do excedente — descarte e/ou remarcação, quando aplicável).

OAM e propagação de falhas no *handoff* (UNI):

- A PROPONENTE deverá disponibilizar mecanismo de OAM (*Operations, Administration and Maintenance*) ou tecnologia equivalente que permita a detecção de falhas no meio de transmissão e a sua propagação até o ponto de entrega (*handoff*/UNI), de modo que a interface de entrega à CONTRATANTE reflita a indisponibilidade do circuito.
- Em caso de falha de continuidade no circuito, a porta de entrega deverá transicionar para estado de falha de enlace (*link down/oper-down*) ou condição equivalente, evitando a permanência do *handoff* em estado operacional “UP” sem conectividade fim a fim.
- O mecanismo poderá ser implementado por padrões como IEEE 802.1ag (CFM) e/ou ITU-T Y.1731; e/ou IEEE 802.3ah (EFM OAM); ou por mecanismos equivalentes aplicáveis à tecnologia ofertada (ex.: BFD para L2VPN/*pseudowire*).

- A PROPONENTE deverá informar na proposta qual mecanismo será utilizado, seus parâmetros (ex.: intervalos/temporizações) e as condições em que ocorrerá a transição do estado do enlace no *handoff*.

Cordões e conectores:

Os cordões para ligação entre os equipamentos da RNP e da PROPONENTE devem ser fornecidos pela PROPONENTE.

Transparência e MTU:

- Os circuitos devem ser transparentes à criação de VLANs pela RNP e à utilização de qualquer protocolo de camada 3 ou superior.
- Devem suportar jumbo frames – IP MTU de 9.000 bytes, sem fragmentação no caminho.
- Garantir a integridade e capacidade PROPONENTE, sem aplicação de políticas que degradam ou alterem o tráfego além do necessário para garantir o CIR contratado quando aplicável. Não serão admitidas políticas de descarte/manipulação (ex.: mitigação automática, engenharia de tráfego, filtros, *storm-control*, limitação de MAC) exceto quando explicitamente acordadas e formalizadas com a RNP.

### 2.1.1 Requisitos de interconexão, meio físico e infraestrutura de instalação

Devem ser observados, ainda, os seguintes pontos:

- A responsabilidade pela disponibilização do equipamento necessário à terminação do serviço (como DWDM, Provider Edge, entre outros) é da PROPONENTE, devendo este ser instalado no PoP da RNP ou em um local nas proximidades (por exemplo, datacenter da própria PROPONENTE) que satisfaça os requisitos de potência estabelecidos neste documento. Se o equipamento for instalado em site da PROPONENTE, é imprescindível prever a passagem de infraestrutura e sua conexão ao PoP da RNP.
- A configuração de autonegociação, duplex e controle de fluxo (*flow control*/PAUSE) da porta do equipamento da PROPONENTE que fará conexão com o equipamento da RNP deverá ser definida durante a implantação, em comum acordo com a RNP, garantindo operação estável em full-duplex e evitando o uso de controle de fluxo que possa impactar desempenho, salvo solicitação expressa da RNP e formalização.
- Os pontos de conexão devem ser fornecidos em meio óptico monomodo através de conectores duplex LC/PC do lado do equipamento da RNP, ou SC/APC para DGOs da RNP. As distâncias devem ser acordadas com a RNP em fase de instalação.
- Sempre que necessário à prestação do serviço, a PROPONENTE poderá instalar equipamentos de sua propriedade (ex.: CPE/roteador/NTU/DCI), permanecendo

responsável por fornecimento, operação, suporte, manutenção, substituição e retirada ao término do contrato, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

Requisitos mínimos de infraestrutura para equipamentos a serem instalados:

- Instalação física (rack): compatíveis com bastidor padrão 19 polegadas, com fixação frontal e ocupação máxima total de 2U, incluindo equipamentos, fontes e módulos necessários.
- Alimentação elétrica: corrente alternada (AC) 110 V / 220 V. Preferencialmente, fonte *autoranging* (100–240 VAC, 50/60 Hz) ou equivalente.
- Condições ambientais: operação em ambiente de CPD/telecom com refrigeração usual.
- Cabeamento e organização: fornecer cabos de energia, *patch cords*, organização e identificação conforme padrão do site.
- Não interferência: a instalação não deverá obstruir ventilação do rack nem comprometer manutenção de equipamentos da CONTRATANTE.

## 2.2 Ponto de conexão

Nesta seção são listados os trechos (pontos de conexão) dos circuitos demandados. Conforme disposto na Seção 2.1, não é obrigatória a apresentação de proposta para todos os circuitos indicados nesta seção, sendo permitida a participação parcial por item/trecho.

Os circuitos deverão ser entregues nos Pontos de Presença (PoPs) da RNP, conforme Tabela 1 (demandas). Os endereços das localidades encontram-se no Anexo A.

| Item | UF | Ponta A | UF | Ponta B | Banda mínima (Gb/s) |
|------|----|---------|----|---------|---------------------|
| 1    | AC | PoP-AC  | SP | PoP-SP  | 6                   |
| 2    | AC | PoP-AC  | DF | PoP-DF  | 6                   |
| 3    | AM | PoP-AM  | RR | PoP-RR  | 1                   |
| 4    | AM | PoP-AM  | RR | PoP-RR  | 3                   |
| 5*   | CE | PoP-CE  | RR | PoP-RR  | 0,5                 |
| 6*   | CE | PoP-CE  | RR | PoP-RR  | 1                   |
| 7    | GO | PoP-GO  | MT | PoP-MT  | 10                  |
| 8    | MS | PoP-MS  | PR | PoP-PR  | 10                  |

Tabela 1. Pontos de Presença da RNP

**\*Requisito específico** – Itens 5 e 6 (PoP-CE ↔ PoP-RR / 0,5 Gb/s e 1 Gb/s): rota via Venezuela. A solução ofertada deverá contemplar trânsito internacional via Venezuela no caminho fim-a-fim.

A PROPONENTE deverá, obrigatoriamente:

- a) descrever a rota macro (cidades/PoPs intermediários);
- b) identificar os pontos de interconexão/*hand-off*/fronteira;

- c) informar eventuais terceiros/operadores envolvidos (quando aplicável);
- d) anexar diagrama e evidências correspondentes.

O atendimento aos requisitos mínimos do TR permanece obrigatório, incluindo, quando aplicável:

- SLA;
- CIR;
- OAM e propagação de falhas no *handoff*;
- transparência à criação/uso de VLANs;
- suporte a MTU 9000 (jumbo frames).

A coluna “Banda mínima (Gb/s)” representa o requisito mínimo de capacidade (CIR mínimo) para cada trecho.

A PROPONENTE poderá ofertar capacidades superiores às bandas mínimas indicadas, limitadas a 10 Gb/s, desde que:

- (i) a banda ofertada seja igual ou superior à banda mínima do item; e
- (ii) a oferta não condicione o atendimento do requisito mínimo à contratação obrigatória de capacidade superior (isto é, deve ficar claro o preço para atender ao menos o mínimo e, quando aplicável, o preço para capacidade superior ofertada).

## 2.3 Fronteira de demarcação do serviço

Os pontos de demarcação do 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 e conectores físicos dos equipamentos da PROPONENTE e os cabos que os ligam aos equipamentos da RNP.

## 3 ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO – SLA

O serviço será avaliado através de um SLA composto de três parâmetros: (i) Disponibilidade do serviço; (ii) Desempenho técnico; e (iii) Qualidade de atendimento.

### 3.1 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, 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 o início da falha geradora da efetiva indisponibilidade e o momento que o circuito for consensualmente dado como restaurado. Períodos de indisponibilidade inferiores a cinco minutos serão descartados.

O indicador de disponibilidade será calculado ao final de cada mês 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.

Disponibilidade mínima mensal: 99,6%.

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

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

- 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;

Eventos excluídos do cálculo de disponibilidade:

- Falha de qualquer componente que não possa ser corrigida por impossibilidade de acesso pela prestadora do serviço 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 prestadora do serviço.
- Interrupções programadas e avisadas com a devida antecedência, conforme estabelecido em contrato e aprovadas pela RNP.

### 3.2 Desempenho técnico

Para os circuitos contratados, os parâmetros considerados são:

- Taxa de perda de pacotes: menor que 0,0001%.
- Vazão (*throughput*) média entre o mínimo de 95% e 100% da capacidade nominal do circuito.
- Retardo de ida e volta (RTT) limitado a 50 ms.

Esses parâmetros serão avaliados no ato da instalação do circuito, quando ele deverá exibir a qualidade solicitada ao final de:

- Um teste de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas, para conexões novas.

- Três testes de 01 (uma) hora cada, em períodos aleatórios dentro de 01 (um) dia útil, para conexões já existentes e que passarão por aumento de capacidade.

A execução dos testes (condições, instrumentação, perfis, coleta de evidências, critérios de aprovação/reprovação e rito de contraprova e reteste) seguirá o Procedimento de Testes descrito no Anexo B.

Com relação aos testes, a RNP toma como referência para sua execução as RFCs 6349 (preferencialmente), 6201 e 6815. A RNP avalia o desempenho fim-a-fim com testes de camadas 2, 3 e 4 (TCP e UDP) e poderá avaliar reordenação de pacotes conforme a RFC 4737.

Caso os testes executados pela RNP indiquem que o circuito não está aderente aos parâmetros técnicos especificados, o circuito não será aceito, independentemente dos resultados obtidos em testes realizados pela própria proponente, devendo ser devidamente ajustado até alcançar o nível de qualidade técnica esperado.

Rito de contraprova, reteste e evidências:

- Registro e evidências do teste de aceite: os testes executados pela RNP deverão ser registrados com data/hora, parâmetros utilizados, identificação das pontas e relatório/resultado obtido.
- Contraprova (teste em conjunto): contestação em até dois dias úteis; uma contraprova conjunta em até cinco dias úteis (ou prazo diverso por agenda/acesso), utilizando a mesma metodologia descrita no TR e no Procedimento de Testes (Anexo B).
- Reteste após correção: até duas novas execuções de reteste por circuito, sem ônus para a RNP, desde que dentro do prazo de implantação.
- Condições para execução: durante a janela de teste, não devem existir limitações artificiais ao desempenho (policiamento, *shaping* ou *oversubscription*), exceto quando formalizado.

### 3.3 Qualidade de atendimento

A prestadora do serviço deve disponibilizar meios de comunicação (incluindo, pelo menos, e-mail e um número de telefone) e procedimentos pelos quais a RNP possa a qualquer momento, 24 horas por dia, 365 dias por ano, iniciar e acompanhar solicitações de atendimento quanto a eventuais falhas ou degradações nos parâmetros do SLA do serviço contratado.

Disponibilidade de atendimento: 24x7, 365 dias por ano.

## 4 PRAZO DE IMPLANTAÇÃO

O circuito, objeto deste Termo de Referência, deverá ser entregue pela prestadora do serviço até o 60º (sexagésimo) dia corrido após a assinatura do contrato. A partir do sexagésimo dia transcorrido, incidirá penalidade, segundo termos estabelecidos em contrato.

O circuito deve ser totalmente implantado, testado e entregue à utilização da RNP, mediante formalização de “aceite”. Dentro do prazo de implantação, a prestadora do serviço deve prever um período mínimo de três dias úteis para que a RNP possa testar e avaliar o correto funcionamento do circuito. Somente após esse prazo será dado o aceite final.

## 5 DA PROPOSTA A SER APRESENTADA

Em princípio, as propostas serão analisadas individualmente, considerando-se circuito a circuito. A proponente deverá apresentar, obrigatoriamente, os custos individuais dos circuitos que tem condições de prover seguindo a lista apresentada na Tabela 1. É dada a liberdade para que sejam apresentadas propostas adicionais em lote, desde que sejam oferecidos descontos para a aquisição nessa modalidade.

A RNP analisará as propostas por item (circuito) e, quando aplicável, por lote, conforme regras e critérios objetivos definidos na Seção 6 – Critério de Julgamento (Concorrência), observados os requisitos técnicos mínimos deste Termo de Referência.

Na proposta, a PROPONENTE deverá informar, para cada circuito/trecho ofertado, no mínimo:

- Modalidade/tecnologia de conexão: DWDM (canal dedicado) ou VPN MPLS camada 2 (L2VPN), descrevendo a forma de entrega e o ponto de demarcação.
- Interface física de entrega e adequação de capacidade: informar a interface utilizada no *handoff* e, quando aplicável, descrever o mecanismo de controle de taxa (CIR) aplicado (*shaping* e/ou *policing*), incluindo parâmetros relevantes (ex.: CIR e *burst*).
- SLA e parâmetros de desempenho: disponibilidade mensal, perda máxima, RTT máximo/estimado e (opcional) *jitter*.
- Topologia e diagrama esquemático (física e lógica): identificar PoPs, elementos de rede, meios de transmissão, pontos de demarcação e caminhos. Quando ofertada redundância urbana, descrever e comprovar em cada ponta.
- Valores e condições comerciais: custo mensal, custo de instalação (quando aplicável) e condições que impactem preço.
- Prazo de entrega (provisionamento): prazo estimado em dias corridos, premissas e dependências.

Políticas e limitações de camada 2 (obrigatório informar):

- A PROPONENTE deverá declarar explicitamente se existem políticas de *storm-control*, filtros de tráfego (por EtherType/protocolo/VLAN), limitação de endereços MAC (MAC *learning/aging*), bloqueio de quadros L2 ou mecanismos equivalentes no serviço ofertado.
- Caso existam, deverá informar parâmetros/limites e justificar tecnicamente.
- A existência de tais mecanismos somente será aceita mediante aprovação prévia e formal da RNP.

Requisito desejável (não obrigatório) — Monitoramento/telemetria:

- Suporte a SNMP (preferencialmente SNMPv3) e/ou API de monitoramento.
- Indicadores disponibilizados (status de interface, potência óptica, erros, utilização, alarmes).
- Requisitos e forma de acesso (ACLs, VPN de gerenciamento, credenciais segregadas, logs).

A ausência deste recurso não implicará desclassificação, porém poderá ser considerada como diferencial técnico, quando aplicável ao critério de avaliação.

Regras de Apresentação das Propostas, Modalidades e Condições Contratuais:

- Em propostas em lote, a PROPONENTE deverá explicitar valor individual de cada item, valor total do lote e o desconto decorrente da contratação conjunta.
- A PROPONENTE poderá apresentar proposta para um mesmo trecho em uma ou em ambas as modalidades (DWDM e L2VPN), de forma independente.
- Em casos justificados de impossibilidade de atendimento integral ao SLA de disponibilidade, a RNP poderá analisar proposta com disponibilidade inferior, desde que não inferior a 98,0%.
- O contrato terá vigência de 24 (vinte e quatro) meses, podendo ser rescindido a partir do 12º (décimo segundo) mês, sem ônus para a RNP, conforme condições previstas no instrumento contratual.

## 5.1 Planilha de Preenchimento Obrigatório

Como parte integrante da proposta comercial, a PROPONENTE deverá obrigatoriamente preencher a planilha “Anexo I – Proposta Comercial para Circuitos”, disponibilizada juntamente com este Termo de Referência.

A planilha deverá conter todas as informações exigidas na Seção 5 – Da Proposta a ser Apresentada, de forma estruturada e organizada por circuito ofertado, incluindo dados técnicos, comerciais, prazos e demais requisitos previstos neste Termo de Referência.

O preenchimento completo da planilha é condição indispensável para a análise da proposta. A ausência de preenchimento, o envio parcial ou a inserção de informações inconsistentes poderá resultar na desclassificação da proposta, por impossibilitar a verificação do atendimento aos requisitos técnicos e comerciais estabelecidos.

## **6 CRITÉRIO DE JULGAMENTO (CONCORRÊNCIA)**

### **6.1 Conformidade técnica (eliminatória)**

Serão desclassificadas as propostas que não atendam integralmente aos requisitos técnicos mínimos estabelecidos neste Termo de Referência, incluindo, mas não se limitando a: (a) modalidade de solução e requisitos técnicos do circuito; (b) forma de entrega e interfaces; (c) transparência, VLAN e MTU; (d) requisitos de redundância urbana e documentação comprobatória; (e) parâmetros do SLA.

### **6.2 Julgamento por preço (por item)**

Entre as propostas tecnicamente habilitadas, a RNP selecionará, por item (circuito), a proposta de menor preço global do item, considerando: (i) valor mensal recorrente; e (ii) custo de instalação (quando aplicável).

### **6.3 Propostas em lote (quando apresentadas)**

A apresentação de propostas em lote é facultativa. Caso apresentada proposta por lote com desconto, a RNP poderá avaliar e selecionar o lote, desde que: (a) todos os itens do lote atendam integralmente aos requisitos técnicos mínimos; e (b) o preço global do lote seja inferior ao somatório dos preços dos mesmos itens avaliados individualmente.

### **6.4 Critérios de desempate (objetivos)**

Em caso de empate no preço, serão adotados, nesta ordem: (i) menor prazo de implantação; (ii) maior disponibilidade ofertada acima do mínimo exigido; (iii) melhor evidência técnica de redundância urbana independente, conforme documentação apresentada.

## **ANEXO A – ENDEREÇOS DE PoPs DA RNP**

### **ACRE**

#### **PoP-AC**

Campus Universitário - BR 364, Km 04 - Distrito industrial

Bloco de meteorologia e clima (ao lado do bloco de engenharia florestal)

CEP: 69920-900 – Rio Branco/AC

Coordenadas: -9.957695, -67.869104

### **AMAZONAS**

#### **PoP-AM**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Av. General Rodrigo Octavio Jordão Ramos, 6200, Campus Universitário – Setor Norte, Coroado I

Bloco Centro de Processamento de Dados - CPD/CTIC, sala PoP-AM – subsolo

CEP: 69080-900 – Manaus/AM

Coordenadas: -3.088147, -59.964784

### **CEARÁ**

#### **PoP-CE**

Universidade Federal do Ceará – UFC

Campus do Pici – Av. Humberto Monte, s/n

Bloco NPD (901), Sala RNP (térreo)

CEP: 60455-760 – Fortaleza/CE

Coordenadas: -3.745602, -38.575715

### **DISTRITO FEDERAL**

#### **PoP-DF**

Edifício IBICT, 7º andar

SAS, Q. 05, Lote 06, Bloco H

CEP: 70070-910 – Brasília/DF

Coordenadas: -15.804503, -47.881733

### **GOIÁS**

#### **PoP-GO**

Universidade Federal de Goiás – UFG  
Prédio da UFGNet – Escola de Engenharia  
Praça Universitária, s/n  
CEP: 74605-220 – Goiânia/GO  
Coordenadas: -16.676266, -49.240896

## **MATO GROSSO**

PoP-MT  
Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT  
Av. Fernando Corrêa da Costa, 2.637 - Boa Esperança  
CEP: 78060-900 – Cuiabá/MT  
Coordenadas: -15.609574, -56.064492

## **MATO GROSSO do SUL**

PoP-MS  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS  
FACOM - Prédio do Núcleo de Tecnologia da Informação  
CEP: 79070-900 - Campo Grande/MS  
Coordenadas: -20.502511, -54.613198

## **PARANÁ**

PoP-PR  
Centro de Computação Eletrônica - UFPR  
Centro Politécnico - Edifício da Administração, 5º Andar  
Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 100 - Jardim das Américas  
CEP 81531-980 – Curitiba/PR  
Coordenadas: -25.45040, -49.23211

## **RORAIMA**

PoP-RR  
Universidade Federal de Roraima – UFRR  
Av. Cap. Enê Garcez, 2.413 (Bloco III) – Bairro Aeroporto  
CEP: 69304-000 – Boa Vista/RR  
Coordenadas: 2.833889, -60.694694

**SÃO PAULO**

PoP-SP

NIC.br - NIC-JD

Av. João Dias, 3.163 – Santo Amaro

CEP: 04723-003 – São Paulo/SP

Coordenadas: -23.645160, -46.730649

Ou:

Equinix SP4 – Av. Ceci, 1.900 – Bairro Tamboré

CEP: 06460-120 – Barueri/SP

Coordenadas: -23.493012, -46.810010

## ANEXO B – PROCEDIMENTO DE TESTES (ACEITE E REVALIDAÇÃO)

Este Anexo estabelece o procedimento padronizado para execução dos testes de aceite e retestes dos circuitos contratados, em conformidade com as referências citadas no Termo de Referência (RFC 6349 preferencialmente, bem como RFC 6201 e RFC 6815, e conceitos de reordenação conforme RFC 4737), e com os parâmetros mínimos de desempenho definidos na Seção 3.2 – Desempenho técnico.

### B.1 Objetivo e escopo

- Objetivo: definir metodologia, condições mínimas, instrumentos, coleta de evidências e critérios de aprovação/reprovação para validação de circuitos Ethernet ponto a ponto entregues à RNP.
- Escopo: aplica-se a (a) conexões novas (teste de 24h consecutivas) e (b) aumentos de capacidade em circuitos existentes (três testes de 1h em janelas aleatórias dentro de 1 dia útil).

### B.2 Premissas e condições de execução

- O circuito deve estar totalmente implantado, com *handoff*/UNI operacional, e com MTU e transparência configurados conforme o Termo de Referência.
- Durante a janela de testes, a PROPONENTE deve garantir ausência de limitações artificiais ao desempenho (ex.: policing/shaping/oversubscription que reduzam a taxa PROPONENTE), exceto quando expressamente solicitado e formalizado pela RNP.
- Para circuitos com CIR menor que a capacidade física da porta, a PROPONENTE deve manter o controle de taxa conforme o Termo de Referência, sem degradar o CIR.

### B.3 Instrumentação e requisitos mínimos de medição

- Os testes devem ser executados fim-a-fim entre a Ponta A e a Ponta B, usando equipamentos/servidores de teste sob controle da RNP (ou, quando acordado, em conjunto com a PROPONENTE).
- A RNP poderá utilizar ferramentas e métodos compatíveis com os referenciais: RFC 6349 (preferencial), RFC 6201/RFC 6815 e avaliação auxiliar de reordenação conforme RFC 4737.

### B.4 Perfis de teste (cenários e duração)

- Conexões novas (aceite inicial): 24 horas consecutivas.
- Aumento de capacidade (circuito existente): três testes de 1 hora em janelas aleatórias dentro de 1 dia útil.

- Execução: tráfego em ambos os sentidos (TX/RX), com medições TCP e UDP, sustentando a vazão mínima exigida e verificando limites de perda e RTT.

### B.5 Métricas, critérios mínimos e metodologia de avaliação

- *Throughput*: vazão média  $\geq 95\%$  da capacidade nominal do circuito, bidirecional.
- Perda:  $< 0,0001\%$  durante o período de teste.
- RTT:  $\leq 50$  ms.
- Pré-verificação obrigatória: transparência a VLANs e IP MTU 9000 sem fragmentação.

### B.6 Evidências e registro (obrigatório)

- Cada teste deve gerar um registro mínimo contendo data/hora, parâmetros (taxa, duração, TCP/UDP, bidirecionalidade), identificação das pontas e relatório/logs exportáveis.
- Conteúdo mínimo do pacote de evidências por janela:
- Identificação do circuito/trecho (Item da Tabela de Demandas, Ponta A e Ponta B).
- Configuração do *handoff*/UNI e indicação do CIR (quando aplicável).
- Resultados de *throughput* (TCP e UDP), perda e RTT.
- Evidência de MTU 9000 sem fragmentação e transparência a VLANs.
- (Quando aplicável) evidência de reordenação ou declaração “não observada”.

### B.7 Critérios de aprovação e reprovação

- Aprovação (aceite): todas as métricas mínimas atendidas, com evidências.
- Reprovação (não aceite): não conformidade em qualquer métrica mínima impede o aceite até correção.
- Conformidade em produção: o circuito é considerado fora de conformidade se, dentre três medidas ao longo de 24 horas, ao menos uma indicar desempenho inferior ao estabelecido.

### B.8 Contraprova e reteste

- Contestação: até dois dias úteis após disponibilização do resultado.
- Contraprova conjunta: uma execução em até cinco dias úteis (ou prazo diverso por agenda/acesso), com mesma metodologia.
- Retestes: até duas novas execuções por circuito, sem ônus, dentro do prazo de implantação.

### B.9 Condições que invalidam o teste

- Limitação artificial impactando o CIR fora do acordado.

- Indisponibilidade/intermitência do circuito durante a janela.
- Falhas nos equipamentos de teste da RNP ou impossibilidade de coleta de evidências.
- Nesses casos, será reagendada janela de teste conforme rito de reteste aplicável.

## ANEXO C – GLOSSÁRIO E SIGLAS

Este anexo define os termos e siglas utilizados neste Termo de Referência, com o objetivo de padronizar o entendimento e reduzir ambiguidades na interpretação dos requisitos técnicos.

**Backbone (Dorsal):** Rede de entroncamento principal que interliga os PoPs e concentra o tráfego de longa distância.

**PoP (Ponto de Presença):** Localidade/site onde a RNP possui infraestrutura e interconexão, tipicamente com equipamentos, rack e demarcação.

**Ponta A / Ponta B:** Extremidades do circuito ponto a ponto, correspondendo aos locais/PoPs onde ocorre a entrega fim-a-fim do serviço.

**E-Line:** Serviço Ethernet ponto a ponto (EVC do tipo E-Line), com transporte de quadros Ethernet entre duas pontas.

**DWDM:** Tecnologia de transmissão óptica por multiplexação de comprimentos de onda (*Dense Wavelength Division Multiplexing*).

**L2VPN:** Serviço que transporta quadros Ethernet entre duas pontas por meio de uma rede de transporte (ex.: MPLS).

**MPLS:** Técnica de encaminhamento baseada em rótulos (*labels*) utilizada para suportar serviços como L2VPN.

**UNI / Handoff:** Interface de entrega e demarcação do serviço no ponto de conexão com a RNP.

**CIR: Committed Information Rate:** taxa de informação comprometida/PROPONENTE (banda garantida) do circuito.

**Shaping:** Conformação de tráfego para suavizar rajadas e reduzir perdas, mantendo a taxa média aderente ao CIR.

**Policing:** Imposição de limite de taxa por descarte e/ou remarcação do excedente ao CIR.

**CBS / EBS: Committed/Excess Burst Size:** parâmetros de rajada associados ao perfil do CIR.

**Oversubscription:** Sobrescrita de capacidade em ambiente compartilhado, podendo causar congestionamento e degradação.

**OAM: Operations, Administration and Maintenance:** mecanismos de operação e manutenção para monitorar conectividade e detectar falhas.

**CFM (IEEE 802.1ag): Connectivity Fault Management:** OAM Ethernet para detecção e diagnóstico de falhas de conectividade.

**Y.1731 (ITU-T):** Recomendação ITU-T de OAM Ethernet com medições de desempenho (perda, atraso, *jitter*), quando aplicável.

**EFM OAM (IEEE 802.3ah):** OAM do enlace Ethernet para detecção e diagnóstico de falhas em links ponto-a-ponto.

**VLAN:** Virtual LAN (IEEE 802.1Q): segmentação lógica de tráfego Ethernet por tags.

**MTU:** *Maximum Transmission Unit*: maior tamanho de unidade de transmissão suportado sem fragmentação.

**Jumbo frames:** Quadros Ethernet com MTU superior ao padrão, associados ao requisito de IP MTU 9000.

**RTT:** *Round Trip Time*: retardo de ida e volta medido entre as pontas do circuito.

**Throughput:** Vazão efetiva observada em medições (TCP/UDP) durante os testes.

**SLA:** *Service Level Agreement*: conjunto de indicadores e metas de disponibilidade, desempenho e atendimento.

**MRC / NRC:** *Monthly Recurring Charge / Non-Recurring Charge*: custos recorrentes mensais e não recorrentes (instalação), quando aplicável.