RNP Educação, Pesquisa e Inovação em Rede.

Atendimento de Unidades Remotas da EMBRAPA

Gerência de Operações (GO)

Coordenação de Conectividade de Clientes

09/2026

SUMÁRIO

Objetivo **4**

Introdução **4**

Dimensionamento e Requisitos **4**

Detalhamento do objeto *4*

Modalidades de conexão *4*

Circuito Metro Ethernet 5

Circuito Metro Ethernet com 5G FWA 5

Porta IP com transparência ao protocolo GRE 6

Da instalação de equipamentos **6**

Da fronteira de demarcação de serviço **6**

Do Acordo de Nível de Serviço (SLA) **6**

Disponibilidade do serviço *7*

Desempenho técnico *8*

Qualidade de atendimento *8*

Dos prazos de prestação de serviço **9**

Prazos *9*

Do início da implantação **9**

Dos testes e homologação **9**

Da proposta a ser apresentada **10**

Da análise da proposta **11**

Detalhamento *12*

Das sanções e penalidades **13**

Das condições comerciais e de faturamento **14**

Da entrega e dos requisitos da Nota Fiscal **14**

Da manutenção das condições de habilitação **15**

Do aceite e dos compromissos da proponente **15**

Resumo **16**

Apêndice A – Detalhamento das modalidades de conexão 17

1. Circuito Metro Ethernet 17
2. Circuito Metro Ethernet com 5G FWA 18
3. Porta IP com transparência ao protocolo GRE 20

Apêndice B – Parâmetros técnicos para testes de aceite 23

Apêndice C – Termo de entrega 24

UNIDADES REMOTAS DA EMBRAPA

Objetivo

Contratação de 5 circuitos de dados, sendo circuitos terrestres com velocidade de 100 Mb/s ou circuitos de satélite de órbita baixa com velocidade de 220 Mb/s, para atender às unidades remotas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) na Região Norte do Brasil.

Introdução

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) é a rede acadêmica brasileira que integra instituições de ensino e de pesquisa em todo o país. Sua infraestrutura, conhecida como rede Ipê, abrange pontos de presença em 26 estados e no Distrito Federal, conectando as instituições e o Brasil às principais redes acadêmicas e de pesquisa no mundo.

A RNP atende a um amplo conjunto de organizações que dependem de conectividade avançada à Internet para suas atividades de ensino, pesquisa e colaboração. Para isso, a rede vem ampliando sua infraestrutura e conectando novas organizações, inclusive campi adicionais de instituições já atendidas, de modo a acompanhar o crescimento das demandas por conectividade à Internet e por serviços de colaboração em ambientes acadêmicos.

Dimensionamento e Requisitos

Detalhamento do objeto

O presente termo de referência contém os requisitos técnicos para a contratação de serviços de telecomunicações, contemplando a instalação, operação e manutenção de circuitos de dados em regime de 24 horas por dia, durante os 7 dias da semana, a partir da sua ativação até o término do contrato, entre os locais designados no Anexo I, para atender a unidades remotas da Embrapa nos estados do Amazonas e do Pará, Região Norte do Brasil.

As organizações usuárias serão conectadas à rede Ipê, backbone da RNP, por meio de circuitos terrestres com velocidade de 100 Mb/s ou de circuitos de satélite de baixa órbita com velocidade de 220 Mb/s e franquia de dados de 4 TB, preferencialmente até seus Pontos de Presença (PoPs), localizados nas capitais dos estados supracitados.

Modalidades de conexão

Serão aceitas três modalidades de conexão, listadas a seguir na ordem de preferência da RNP, para a conexão das organizações usuárias da RNP previstas neste termo de referência aos seus PoPs, obedecendo aos requisitos técnicos estabelecidos e detalhados no Apêndice A.

A proponente deverá descrever, em sua proposta, em detalhes, a(s) modalidade(s) ofertada(s), respeitando os respectivos requisitos técnicos.

As modalidades são:

Circuito Metro Ethernet

Nessa modalidade, a interconexão entre os pontos indicados ocorre por meio de circuitos de dados, nos quais os quadros Ethernet são comutados ao longo de uma infraestrutura de rede IP, conforme os conceitos de redes Metro Ethernet.

Importante:

- Em ambos os pontos de conexão à RNP, a terminação do circuito **deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP**, sendo a **proponente responsável por essa terminação e por fornecer todos os cabos necessários**.
- A solução de conectividade deverá adotar, **obrigatoriamente, dupla abordagem óptica na ponta A**, correspondente ao PoP da RNP, e, **preferencialmente, na ponta B**, correspondente à unidade da Embrapa, **mediante a apresentação de arquivo .kmz contendo a topologia da abordagem**, seja com infraestrutura própria ou de parceiro.
- Se a proponente estiver fazendo uso de infraestrutura de parceiro, é **obrigatória a identificação do parceiro e a apresentação de compromisso solidário deste parceiro**, para atendimento aos requisitos deste documento, incluindo a **apresentação de um arquivo .kmz com a topologia da abordagem** pelo parceiro.
- A proponente não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.

Não serão adjudicadas, neste processo, propostas de atendimento nesta modalidade que não apresentem comprovação de dupla abordagem na ponta A circuito – do lado do Ponto de Presença da RNP.

Circuito Metro Ethernet com 5G FWA

Nessa modalidade, a interconexão entre os pontos indicados ocorre por meio de uma infraestrutura de rede híbrida, composta por um núcleo de rede Metro Ethernet interligado a uma rede móvel 5G para acesso, com tecnologia FWA (*Fixed Wireless Access*) para o aprovisionamento da última milha. O tráfego da organização usuária deverá ser transmitido por ambas as redes, garantindo um enlace fim-a-fim transparente.

Importante:

- Em ambos os pontos de conexão à RNP, a terminação do circuito **deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP**, sendo a **proponente responsável por essa terminação e por fornecer todos os cabos necessários**.
- A solução de conectividade deverá adotar, **obrigatoriamente, dupla abordagem óptica na ponta A**, correspondente ao PoP da RNP, e, **preferencialmente, na ponta B**, correspondente à unidade da Embrapa, **mediante a apresentação de arquivo .kmz contendo a topologia da abordagem**, seja com infraestrutura própria ou de parceiro.
- Se a proponente estiver fazendo uso de infraestrutura de parceiro, é **obrigatória a identificação do parceiro e a apresentação de compromisso solidário deste, para atendimento aos requisitos deste documento, incluindo a apresentação de um arquivo .kmz com a topologia da abordagem do parceiro**.
- A proponente não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.

Não serão adjudicadas, neste processo, propostas de atendimento nesta modalidade que não apresentem comprovação de dupla abordagem na ponta A circuito – do lado do Ponto de Presença da RNP.

Porta IP com transparência ao protocolo GRE

Por fim, nessa modalidade, a interconexão deve ocorrer por meio de duas portas IP: a primeira deve permitir o estabelecimento de um túnel GRE (*Generic Routing Encapsulation*) ou de uma VxLAN (*Virtual Extensible* LAN) entre a organização usuária e o PoP da RNP, e a segunda deve permitir o acesso direto à Internet.

Importante:

- Na conexão à unidade da Embrapa, a terminação do circuito **deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP**, sendo a **proponente responsável por essa terminação e por fornecer todos os cabos necessários**.
- Se a proponente estiver fazendo uso de infraestrutura de parceiro, é **obrigatória a identificação do parceiro e a apresentação de compromisso solidário deste parceiro**, para atendimento aos requisitos deste documento, incluindo a **apresentação de um arquivo .kmz com a topologia da abordagem** pelo parceiro.
- A configuração do túnel GRE é de responsabilidade da RNP.
- A proponente não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.

Da instalação de equipamentos

Sempre que necessário à execução do serviço, a proponente deverá instalar e configurar equipamentos próprios (com etiqueta identificadora de patrimônio) nos pontos terminais definidos pela RNP, não sendo permitido o uso de equipamentos de terceiros. Esses equipamentos devem ser adequados à instalação em bastidores padrão de 19", possuir alimentação elétrica de 110/220 V e condições operacionais compatíveis com ambientes de processamento de dados, incluindo fontes redundantes para assegurar alta disponibilidade. As interfaces deverão atender aos padrões internacionais de codificação e de transparência de dados.

É vedado à proponente utilizar as instalações de unidades das organizações usuárias como seus Pontos de Presença (PoPs), salvo mediante autorização formal da RNP e da própria organização. Qualquer alteração que envolva esse tipo de utilização deverá ser previamente acordada e documentada entre as partes.

Também não é permitido estruturar atendimentos que estabeleçam dependência, direta ou indireta, entre unidades distintas, seja para suporte técnico, infraestrutura ou prestação de serviços. Cada campus deve possuir uma conexão à rede Ipê independente.

O descumprimento dessas disposições constitui violação contratual grave e poderá resultar na descontratação unilateral do serviço pela RNP.

Da 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 interligar os seus equipamentos aos pontos indicados pela RNP.

Do Acordo de Nível de Serviço (SLA)

A qualidade do serviço será avaliada através de 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, conforme previsto no contrato Master.

Disponibilidade do serviço

O circuito será considerado indisponível quando houver impossibilidade total de transmissão de dados, conforme detectado pelos meios de diagnóstico usuais. A indisponibilidade pode ocorrer por falha isolada ou por múltiplas interrupções, caracterizando um funcionamento intermitente.

Para fins de apuração, será contabilizado como período de indisponibilidade o intervalo entre a notificação da falha pela RNP e o restabelecimento consensual do circuito. Períodos inferiores a cinco minutos serão desconsiderados.

O índice de disponibilidade será calculado mensalmente, considerando o número de minutos em que o circuito permaneceu funcional em relação ao total do período de avaliação (30 dias corridos). Os valores mínimos para atendimento à meta de nível de serviço constam da Tabela 1.

Região	Tipo de circuito	SLA	Indisponibilidade mensal máxima
Norte (capitais)	Terrestre	99,5%	3 horas e 36 minutos
Norte (interior)	Terrestre	99,2%	5 horas e 45 minutos
Todas	Satelital	99,5%	3 horas e 36 minutos

Tabela 1
SLAs.

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 × 24 horas × 60 minutos = 43.200 minutos).

Eventos de falhas excluídos do cálculo da disponibilidade:

- Falha de qualquer componente que não possa ser corrigida devido à impossibilidade, por parte da proponente, de acesso aos equipamentos no ambiente e às instalações sob coordenação da RNP.
- Falha decorrente de problemas de infraestrutura prestada no local e de responsabilidade do órgão sob a coordenação da RNP, relativos aos serviços prestados pela proponente.
- Interrupções programadas e avisadas com a antecedência mínima de três dias úteis antes do evento, conforme estabelecido no item 11.1 do contrato Master, com a devida identificação dos circuitos

impactados, desde que elas tenham sido devidamente aprovadas pelo cliente, dentro de um limite de até 120 (cento e vinte) minutos de interrupção ao longo de um mês civil.

Desempenho técnico

Para os circuitos contratados, os parâmetros considerados e suas especificações de desempenho técnico estão apresentados na Tabela 2:

Tipo de circuito	Taxa de perda de pacotes	Vazão (*throughput*)	Retardo de ida e volta (RTT)
Terrestre	Entre 0,00% e 0,50%	Entre 95% e 100%[1]	Até 50 ms
Satelital de órbita baixa	Entre 0,00% e 0,10%	Entre 95% e 100%[1]	Até 150 ms
Porta IP com túnel GRE	Entre 0,00% e 0,10%	Entre 95% e 100%[1]	Até 100 ms (testado pelo Medidor RNP[2])

Tabela 2
Parâmetros de desempenho técnico.
1: Da capacidade nominal do circuito
2: URL https://medidor.rnp.br.

Esses parâmetros serão avaliados no ato da instalação do circuito, quando eles deverão exibir a qualidade solicitada conforme mostrado na Tabela 3:

Tipo de circuito	Período de tempo
Novo	Quatro horas consecutivas (TCP e UDP)
Já aprovisionado[1]	Uma hora consecutiva (TCP e UDP)

Tabela 3
Intervalos de testes de homologação.
1: Pela mesma proponente, que está passando por aumento de sua capacidade de banda, na mesma interface física até então utilizada. Caso contrário, valerá o período de um circuito considerado novo.

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. Opcionalmente, poderá fornecer um número de telefone para uso em aplicativos de mensagens instantâneas. Fica vedado o uso de portais proprietários para abertura de chamados, devendo a comunicação ocorrer exclusivamente pelos meios definidos neste documento.

A disponibilização de uma API aberta para automatizar a abertura de chamados será considerada um diferencial, desde que seja plenamente integrada aos meios de comunicação estabelecidos, permitindo a troca automatizada de informações com as áreas operacionais da RNP.

A proponente deverá assegurar disponibilidade integral para resposta a chamados, de modo que a RNP possa, a qualquer momento, 24 horas por dia, 7 dias por semana, 365 dias por ano, registrar e acompanhar o tratamento de ocorrências, garantindo interação direta e contínua com as equipes técnicas responsáveis.

Para avaliação da conformidade com os parâmetros de atendimento, a RNP poderá realizar diligências em organizações usuárias e PoPs selecionados, a fim de auditar a qualidade da infraestrutura e o cumprimento dos requisitos deste termo de referência, incluindo aspectos como:

- Existência de múltiplas abordagens.
- Presença de infraestrutura óptica redundante.
- Condições e procedência dos equipamentos utilizados.
- Qualidade da instalação física e do cabeamento.

Fluxo de agendamento de visitas técnicas: sempre que houver necessidade de realização de visitas técnicas às unidades da Embrapa ou do PoP-RNP, seja para vistoria da infraestrutura do local a ser abordado ou para implantação do circuito, o agendamento deverá ser solicitado com antecedência mínima de 72 (setenta e duas) horas, mediante chamado aberto por e-mail para atendimento@rnp.br. A solicitação deverá ser realizada de forma prévia e formal, a fim de viabilizar a articulação necessária com as organizações usuárias da RNP e demais envolvidos.

Fluxo de Comunicação de Incidentes: a proponente deverá notificar a RNP sobre qualquer interrupção ou degradação crítica, em até 15 (quinze) minutos após sua detecção, apresentando um diagnóstico preliminar. A ausência dessa notificação proativa resultará na contabilização integral do tempo de indisponibilidade a partir do registro do evento nos *logs* da proponente, independentemente do horário de abertura do chamado pela RNP.

Dos prazos de prestação de serviço

Prazos

O cronograma de atividades da proponente para a entrega do circuito, objeto deste termo de referência, deve ser disponibilizado à RNP no prazo de até 15 dias corridos. O prazo de entrega do circuito, por sua vez, deverá ser definido com base na Tabela 4, apresentada abaixo, na qual também consta a pontuação a ser atribuída à análise das propostas. Quanto maior o valor, melhor será considerada a proposta apresentada, do ponto de vista do prazo de entrega:

Prazo de entrega	Pontuação
Em até 30 dias corridos	10
Entre 31 e 45 dias corridos	8
Entre 46 e 60 dias corridos	6
Entre 61 e 90 dias corridos	2

Tabela 4
Prazos de entrega.

O descumprimento dos prazos estabelecidos acarretará as penalidades previstas na cláusula sétima do contrato Master, podendo resultar na desistência unilateral da contratação pela RNP**. Os prazos passam a vigorar a partir da assinatura do formulário do pedido de compra.**

A data de entrega do circuito deve constar no cronograma previamente enviado pela proponente às equipes do PoP responsáveis e à área da RNP encarregada do acompanhamento, de modo a permitir o planejamento adequado do recebimento técnico. Além de constar no cronograma, a entrega deve ser previamente agendada com essas equipes, com **antecedência mínima de 5 (cinco) dias úteis**.

Do início da implantação

Após a assinatura do formulário do pedido de compra, a RNP aguardará o envio do cronograma de atividades e agendará uma reunião de *kickoff* com a proponente contratada e o PoP de conexão. Nessa reunião, serão revisados o escopo da implantação, alinhadas as expectativas entre as partes, analisado o cronograma apresentado e definidos os próximos passos. A participação da equipe técnica da proponente é obrigatória.

Dos testes e homologação

Após a entrega do circuito, a proponente deverá abrir um chamado por e-mail para o endereço **entregas-implantacao@rnp.br**, solicitando a execução dos testes de aceite. O chamado deve incluir o Termo de Entrega, conforme o modelo apresentado no **Apêndice C** deste termo de referência, bem como o resultado do teste realizado pelo fornecedor, conforme os parâmetros técnicos recomendados no **Apêndice B** deste termo de referência.

A partir da abertura do chamado, **a RNP terá até 7 (sete) dias úteis para realizar os testes e avaliar o funcionamento do circuito**. O aceite final será concedido somente após essa avaliação, desde que o circuito seja tecnicamente aprovado, e a formalização será realizada exclusivamente pela área responsável pelo acompanhamento da implantação. Caso a RNP não execute os testes dentro desse prazo, o resultado do teste apresentado pela proponente poderá ser utilizado para fins de aceite, desde que seja considerado satisfatório.

Se a entrega ocorrer fora da data prevista no cronograma ou se o chamado para a solicitação de testes não for aberto, a RNP poderá, mediante negociação, estabelecer um novo prazo para a formalização do aceite.

Em caso de reprovação nos testes, a proponente **terá até 30 (trinta) dias corridos para realizar os ajustes necessários**. Persistindo a não conformidade ao término desse período, o serviço será considerado inapto e a RNP desistirá da contratação.

A RNP utiliza um caderno próprio de testes, baseado na RFC 6349, que avalia o desempenho do circuito não apenas nas camadas 2 e 3 do modelo OSI, mas também na camada 4, considerando o desempenho de ponta a ponta da conexão. Assim, o transporte de dados, por meio dos protocolos TCP e UDP, deve atender aos parâmetros técnicos definidos neste documento. Caso os testes realizados pela RNP indiquem não conformidade, o circuito não será aceito até que os ajustes necessários sejam realizados, independentemente dos testes apresentados pela proponente.

Após a entrada em produção, a RNP poderá solicitar novos testes sempre que houver indício de degradação do desempenho, mediante avaliação conjunta entre as partes. Esse indicador poderá ser objeto de renegociação, desde que tecnicamente fundamentada e acompanhada de parecer apropriado.

O circuito será considerado fora de conformidade se, em três medições realizadas com instrumentos adequados, em horários aleatórios ao longo de 24 (vinte e quatro) horas, ao menos uma delas apresentar desempenho inferior ao estabelecido.

Da proposta a ser apresentada

As propostas deverão estar aderentes às especificações do presente termo de referência e serão analisadas individualmente, circuito a circuito. Entretanto, é dada a liberdade para que sejam apresentadas propostas adicionais que considerem a disposição de circuitos em lotes, desde que sejam oferecidos descontos na aquisição dessa modalidade.

A RNP analisará as propostas em lotes quanto às alternativas e escolherá a mais econômica ou a mais conveniente.

Na elaboração de sua proposta, a proponente deve não apenas precificar a velocidade inicialmente solicitada, mas também velocidades superiores (200 Mb/s, 300 Mb/s etc.), com base no fator de multiplicação apresentado na proposta, de modo que a RNP tenha condições de solicitar, quando houver necessidade, aumentos de velocidade dentro dos 24 meses previstos em seu formulário de pedido de compra, sem necessidade de ajustes contratuais. A Tabela 5 ilustra o uso de um fator de multiplicação hipotético na precificação das velocidades.

Velocidade (Mb/s)	Fator de multiplicação	Valor hipotético inicial (100 Mb/s): R$ 1.000,00
100 (inicial)	1,000	R$ 1.000,00
500	1,125	R$ 1.125,00
1000	1,250	R$ 1.250,00

Tabela 5
Fator de multiplicação.

A proponente deverá apresentar o Anexo I desse termo de referência, devidamente preenchido com todas as informações solicitadas, bem como a proposta técnico-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 a respectiva taxa de instalação para cada velocidade indicada.
2. Um pré-cronograma com as etapas a seguir para a entrega de cada circuito.
3. O detalhamento por escrito da modalidade de conexão utilizada.
4. Diagrama esquemático que ilustra as topologias físicas e lógicas da solução, bem como o meio físico de transmissão (fibra óptica, enlace de rádio de frequência licenciada, rede móvel 4G/5G ou satélite de baixa órbita).
5. Arquivo .kmz com a topologia da abordagem às pontas das conexões, seja com infraestrutura própria ou de parceiro.
6. Relatório de vistoria prévia de viabilidade técnica, caso seja realizada, com registro fotográfico obrigatório dos locais de instalação dos equipamentos.

É dada a liberdade para que sejam apresentadas propostas adicionais que considerem a disposição dos circuitos em lotes, desde que sejam oferecidos descontos na aquisição nessa modalidade e respeitadas as exigências acima.

Considerando que foi oferecida a possibilidade de três modalidades de conexão, é imprescindível que a proponente indique, em sua proposta, qual delas está considerando para o atendimento a uma dada organização, podendo apresentar proposta para todas as modalidades.

Da análise da proposta

A análise das propostas será realizada pela RNP com base nos critérios técnicos, comerciais e operacionais estabelecidos neste termo de referência, em seus apêndices e no Contrato Master, com o objetivo de selecionar a solução mais adequada ao atendimento às organizações usuárias.

A avaliação compreenderá, de forma integrada, os seguintes aspectos:

a) **Conformidade documental**, verificando o preenchimento adequado do Anexo I e a apresentação de todas as informações e documentos exigidos, nos termos deste termo de referência.

b) **Adequação técnica da solução proposta**, incluindo a modalidade de conexão, a topologia apresentada, o meio físico de transmissão, a infraestrutura empregada e a conformidade com os requisitos técnicos e operacionais estabelecidos.

c) **Atendimento aos níveis de serviço (SLA)**, considerando os parâmetros de disponibilidade, desempenho técnico e qualidade de atendimento previstos, bem como a capacidade da proponente de sustentá-los ao longo da vigência contratual.

d) **Prazos de implantação**, conforme cronograma apresentado e os critérios de pontuação estabelecidos neste termo de referência.

e) **Avaliação técnico-comercial**, considerando os custos individuais dos circuitos, as taxas de instalação e eventuais descontos decorrentes de propostas em lote, quando aplicável.

f) **Histórico de atendimento da proponente**, quando existente, com base em dados históricos disponíveis na RNP, podendo influenciar a classificação, a classificação com ressalvas ou a desclassificação da proposta, conforme critérios previamente definidos.

A pontuação técnica será atribuída conforme as tabelas e os critérios estabelecidos neste termo de referência. Quanto maior a pontuação final obtida, melhor será considerada a proposta do ponto de vista técnico.

A RNP reserva-se o direito de **desclassificar propostas** que não atendam aos requisitos mínimos estabelecidos, apresentem inconsistências técnicas ou documentais ou demonstrem incapacidade de atender adequadamente às demandas previstas.

A análise das propostas não implica obrigação de contratação, ficando a decisão final condicionada à adequação técnica, à classificação obtida e à disponibilidade orçamentária da RNP.

Detalhamento

A Tabela 6 detalha a atribuição da pontuação na análise das propostas. Quanto maior o valor final, melhor será a solução apresentada do ponto de vista técnico.

Os critérios que compõem o histórico de atendimento a ser analisado estão listados na Tabela 7.

Modalidade de conexão	Pontuação	Meio físico de transmissão	Pontuação	Valor final
Circuito Metro Ethernet	10	Fibra óptica	10	20
		Fibra óptica + Enlace de rádio de frequência licenciada	8	18
		Fibra óptica + Rede móvel 4G/5G	6	16
		Enlace de rádio de frequência licenciada	5	15
		Fibra óptica + Satélite	3	13
		Enlace de rádio de frequência licenciada + satélite	2	12
		Satélite	1	11
Circuito Metro Ethernet com 5G FWA	5	Fibra óptica	10	15
		Fibra óptica + Enlace de rádio de frequência licenciada	8	13
		Fibra óptica + Rede móvel 4G/5G	6	11
		Enlace de rádio de frequência licenciada	5	10
		Fibra óptica + Satélite	3	8
		Enlace de rádio de frequência licenciada + satélite	2	7
		Satélite	1	6
Porta IP com túnel GRE	1	Fibra óptica	10	11
		Fibra óptica + Enlace de rádio de frequência licenciada	8	9
		Fibra óptica + Rede móvel 4G/5G	6	7
		Enlace de rádio de frequência licenciada	5	6
		Fibra óptica + Satélite	3	4
		Enlace de rádio de frequência licenciada + satélite	2	3
		Satélite	1	2

Tabela 6
Pontuação das modalidades de conexão

Critério	Avaliação	Proponente classificada	Proponente classificada com ressalva	Proponente desclassificada
Percentual de atrasos em relação ao total de entregas	Entregas de circuitos, com atraso, pela proponente.	Até 25% de atrasos	Entre 25% e 50% de atrasos	Acima de 50% de atrasos
Percentual de declínios em relação ao total de adjudicações	Implantações declinadas pela proponente após a emissão do pedido de compra.	Até 5% de declínios	Entre 5% e 15% de declínios	Acima de 15% de declínios
Média de atraso na entrega (dias)	Em quantos dias os circuitos são entregues com atraso pela proponente?	Até 15 dias de atraso	Entre 15 e 30 dias de atraso	Acima de 30 dias de atraso
Média de dias para assinatura do pedido de compras	Quantos dias a proponente leva para assinar o pedido de compra e iniciar a implantação?	Até 7 dias	Entre 7 e 14 dias	Acima de 14 dias
Percentual de circuitos penalizados por quebra de SLA	Quantos circuitos da proponente com quebra de SLA?	Até 15% de circuitos penalizados	Entre 15% e 30% de circuitos penalizados	Acima de 30% de circuitos penalizados
Pontuação de indicadores técnicos medidos mensalmente	Análise da pontuação total oriunda de cálculo de indicadores técnicos definidos pela RNP (redundância, perda de pacotes, disponibilidade, SLA, reincidência de chamados, número de reclamações e latência média)	Pontuação entre 85 e 100 pontos	Pontuação entre 70 e 84 pontos	Pontuação abaixo de 70 pontos

Tabela 7
Critérios de avaliação do histórico de atendimento.

Das sanções e penalidades

O descumprimento, total ou parcial, das obrigações estabelecidas neste termo de referência, no contrato Master ou nos formulários de pedidos de compra dele decorrentes sujeitará a proponente à aplicação das sanções cabíveis, observada a gravidade da infração e a legislação aplicável.

As sanções poderão ser aplicadas, entre outras situações, nos seguintes casos:

a) **Descumprimento de prazos**, incluindo atraso na entrega, na ativação ou na regularização de circuitos, conforme os cronogramas e prazos acordados.

b) **Não atendimento aos níveis de serviço (SLA) estabelecidos**, especialmente quanto à disponibilidade, ao desempenho, aos prazos de resposta e à comunicação de incidentes.

c) **Reprovação nos testes técnicos de aceite ou de desempenho**, quando não sanada nos prazos estabelecidos neste termo.

d) **Falhas recorrentes ou degradação da qualidade do serviço**, devidamente comprovadas pelos instrumentos de monitoramento e de diagnóstico da RNP.

e) **Descumprimento das regras de comunicação e atendimento**, incluindo indisponibilidade de contato, ausência de notificação proativa de incidentes ou uso de meios não autorizados para abertura de chamados.

f) **Utilização de infraestrutura, instalações ou equipamentos em desacordo com o estabelecido**, incluindo o uso não autorizado de *campi* das organizações usuárias da RNP como PoPs ou a criação de dependência entre *campi* distintos.

g) **Prestação de informações incorretas, incompletas ou inconsistentes**, tanto na fase de proposta quanto na execução contratual.

h) **Descumprimento de quaisquer outras obrigações contratuais ou técnicas previstas neste termo de referência**.

As sanções poderão incluir, conforme o caso, advertência, aplicação de multas, suspensão de pagamentos, glosa de valores ou descontratação unilateral do serviço, sem prejuízo de outras medidas administrativas, contratuais ou legais cabíveis.

A aplicação das sanções não exime a proponente da obrigação de corrigir as irregularidades identificadas, nem afasta a responsabilidade por eventuais danos causados à RNP ou às organizações usuárias.

Das condições comerciais e de faturamento

O valor mensal referente à prestação dos serviços contratados será o discriminado no formulário de pedido de compra. Quando aplicável, a taxa de instalação inicial será cobrada junto com o primeiro pagamento mensal.

Os pagamentos serão realizados nos dias 05 ou 20 do mês subsequente à prestação dos serviços, devendo a proponente encaminhar a Nota Fiscal com antecedência mínima de 20 (vinte) dias úteis em relação à data prevista para o pagamento.

A Nota Fiscal poderá ser paga em até 60 (sessenta) dias, contados a partir da data de seu recebimento, sem incidência de juros ou multa.

Da entrega e dos requisitos da Nota Fiscal

A Nota Fiscal deverá ser encaminhada conforme as orientações constantes no formulário de pedido de compra ou conforme procedimento formalmente pactuado entre as partes.

A Nota Fiscal deve conter informações que permitam identificar de forma clara:

- Cada serviço contratado.
- As respectivas designações após a instalação:
    - A designação do circuito informada no ato da contratação não deve sofrer alterações durante a vigência do contrato. Excepcionalidades devem ser comunicadas sob o título “Alteração de designação”, previamente à Coordenação de Conectividade de Clientes e ao PoP local, por meio do e-mail atendimento@rnp.br, com cópia para cconc@rnp.br.
- Os valores correspondentes à competência de faturamento.
- A vinculação ao Contrato Master e ao formulário de pedido de compra aplicável.
- Dados bancários completos para processamento do pagamento.

Quando o pagamento for realizado por depósito, este poderá contemplar, em um único crédito, múltiplas Notas Fiscais da proponente com a mesma data de vencimento.

O faturamento de cada serviço deverá corresponder a 30 ou 31 dias, conforme o mês de competência. Para conexões cuja ativação ocorra após o primeiro dia do mês, deverá ser aplicado o faturamento proporcional ao número de dias efetivamente prestados.

Da manutenção das condições de habilitação

A proponente deverá manter, durante toda a vigência do Contrato Master, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas no processo de seleção e homologação de fornecedores da RNP, mantendo-se responsável por sua atualização, sempre que aplicável.

Do aceite e dos compromissos da proponente

Ao assinar o formulário de pedido de compra, a proponente declara, para todos os fins de direito, que assume integralmente o compromisso de cumprir todas as condições, especificações e obrigações nele estabelecidas, concordando expressamente com suas disposições. A assinatura deverá ser realizada exclusivamente pelos representantes legais da empresa, sendo certo que o descumprimento das obrigações previstas poderá ensejar a aplicação de penalidades cabíveis, nos termos da legislação aplicável e do Contrato Master vigente.

A proponente deverá manifestar sua aceitação do fornecimento ora solicitado, mediante assinatura digital (em qualquer plataforma legalmente aceita) ou assinatura eletrônica realizada diretamente na plataforma da RNP, no prazo máximo de 3 (três) dias úteis, contados do recebimento do formulário de pedido de compra. A ausência de manifestação no prazo estipulado poderá acarretar as medidas administrativas previstas no processo de contratação.

Caso a proponente não proceda à assinatura formal do documento antes de providenciar a conexão, a ativação ou o início da prestação dos serviços relativos ao circuito objeto do formulário de pedido de compra, tal ato será interpretado como aceite tácito, implicando concordância integral com todos os termos e condições estabelecidos no contrato Master e no formulário de pedido de compra. Nesta hipótese, a proponente obriga-se a manter o serviço ativo e funcional, sob pena de multa. Ademais, a RNP poderá reter quaisquer pagamentos relativos ao serviço até que a assinatura regular do formulário de pedido de compra seja efetivamente realizada.

Resumo

Esse TR tem por objetivo a contratação de circuitos de transporte de dados para atender às organizações usuárias da RNP. As modalidades de conexão aceitas são:

Modalidade	Descrição
Metro Ethernet	Conexão L2L com comutação de quadros Ethernet (ver Apêndice A).
Metro Ethernet com 5G FWA	Conexão L2L a partir de rede Metro Ethernet + FWA via rede móvel 5G na última milha (ver Apêndice A).
Porta IP com túnel GRE	2 portas IP: uma para prover conexão direta à Internet e outra para tunelamento até o PoP da RNP, destinado ao tráfego de gerência (ver Apêndice A).

A qualidade do serviço contratado será avaliada pela RNP através de 3 (três) parâmetros (detalhes a partir da página 3):

- Disponibilidade do serviço:

Região	Tipo de circuito	SLA	Indisponibilidade mensal máxima
Norte (capitais)	Terrestre	99,5%	3 horas e 36 minutos
Norte (interior)	Terrestre	99,2%	5 horas e 45 minutos
Todas	Satelital	99,5%	3 horas e 36 minutos

- Desempenho técnico:

Tipo de circuito	Taxa de perda de pacotes	Vazão (*throughput*)	Retardo de ida e volta (RTT)
Terrestre	Entre 0,00% e 0,50%	Entre 95% e 100%	Até 50 ms
Satelital de baixa órbita	Entre 0,00% e 0,10%	Entre 95% e 100%	Até 150 ms
Porta IP com túnel GRE	Entre 0,00% e 0,10%	Entre 95% e 100%	Até 100 ms (testado pelo Medidor RNP)

- Qualidade do atendimento:
    - Disponibilizar número de telefone e endereço de e-mail para contato. Fica vedada a utilização de portais proprietários para a abertura de chamados.
    - Disponibilização de uma API aberta para automatizar o processo de abertura de chamado, integrada aos meios de comunicação estabelecidos, possibilitando a automação da troca de informações entre a proponente e as áreas operacionais da RNP.
    - 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, inicie e acompanhe o processo de registro e tratamento de reclamações referentes a eventuais falhas nos serviços contratados.

Apêndice A – Detalhamento das modalidades de conexão

1. Circuito Metro Ethernet

Nessa modalidade, as organizações usuárias da RNP previstas no presente termo de referência deverão ser interconectadas aos PoPs da RNP por meio de conexões nas quais os quadros Ethernet serão comutados ao longo de uma infraestrutura de rede IP, conforme os conceitos de redes Metro Ethernet.

Isso quer dizer que a RNP espera que, por meio dessa modalidade, o tráfego da sua organização usuária seja encaminhado até o PoP de conexão, um nó da chamada rede Ipê, o *backbone* acadêmico brasileiro, a partir do qual esta organização usuária terá acesso à internet.

Para ilustrar melhor a referida modalidade de conexão, segue o diagrama esquemático do que a RNP entende por solução de conexão Metro Ethernet, apresentado na Figura 1.

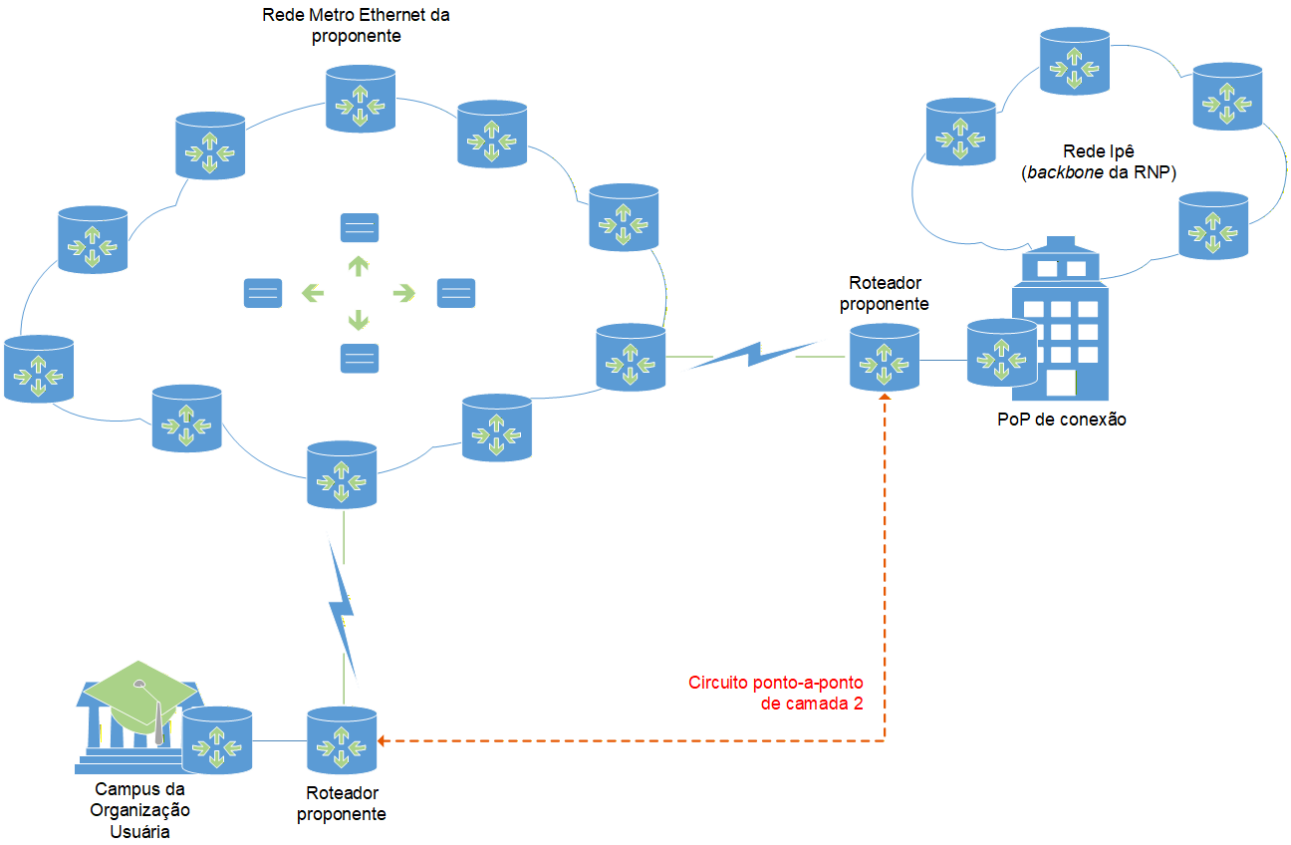


Figura 1
Circuito Metro Ethernet

Importante:

- Em ambos os pontos de conexão à RNP, a terminação do circuito **deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP**, sendo a **proponente responsável por essa terminação e por fornecer todos os cabos necessários**.

- A solução de conectividade deverá adotar, **obrigatoriamente, dupla abordagem óptica na ponta A**, correspondente ao PoP da RNP, e, **preferencialmente, na ponta B**, correspondente à unidade da EMBRAPA, **mediante a apresentação de arquivo .kmz contendo a topologia da abordagem**, seja com infraestrutura própria ou de parceiro.

- Se a proponente estiver fazendo uso de infraestrutura de parceiro, é **obrigatória a identificação do parceiro e a apresentação de compromisso solidário deste parceiro**, para atendimento aos requisitos deste documento, incluindo a **apresentação de um arquivo .kmz com a topologia da abordagem** pelo parceiro.

- A proponente não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.

Não serão adjudicadas, neste processo, propostas de atendimento nesta modalidade que não apresentem comprovação de dupla abordagem na ponta A circuito – do lado do Ponto de Presença da RNP.

2. Circuito Metro Ethernet com 5G FWA

Nessa modalidade, as organizações usuárias da RNP previstas no presente termo de referência deverão ser interconectadas aos PoPs da RNP por meio de uma infraestrutura de rede híbrida, composta por um núcleo de rede Metro Ethernet interligado a uma rede móvel 5G com tecnologia FWA (*Fixed Wireless Access*), para o provisionamento da última milha. O tráfego da organização usuária deverá ser transmitido por ambas as redes, garantindo um enlace fim a fim transparente.

Isso quer dizer que a RNP espera que, por meio dessa modalidade, o tráfego da sua organização usuária seja encaminhado até o PoP de conexão, um nó da chamada rede Ipê, o *backbone* acadêmico brasileiro, a partir do qual esta organização usuária terá acesso à internet.

O circuito Metro Ethernet com 5G FWA a ser aprovisionado deve suportar as bandas de frequência 5G utilizadas no Brasil: 700 MHz (n28), 2,3 GHz (n40) e 3,5 GHz (n78).

Para ilustrar melhor a referida modalidade de conexão, segue o diagrama esquemático do que a RNP entende por solução de conexão Metro Ethernet com 5G FWA, apresentado na Figura 2.

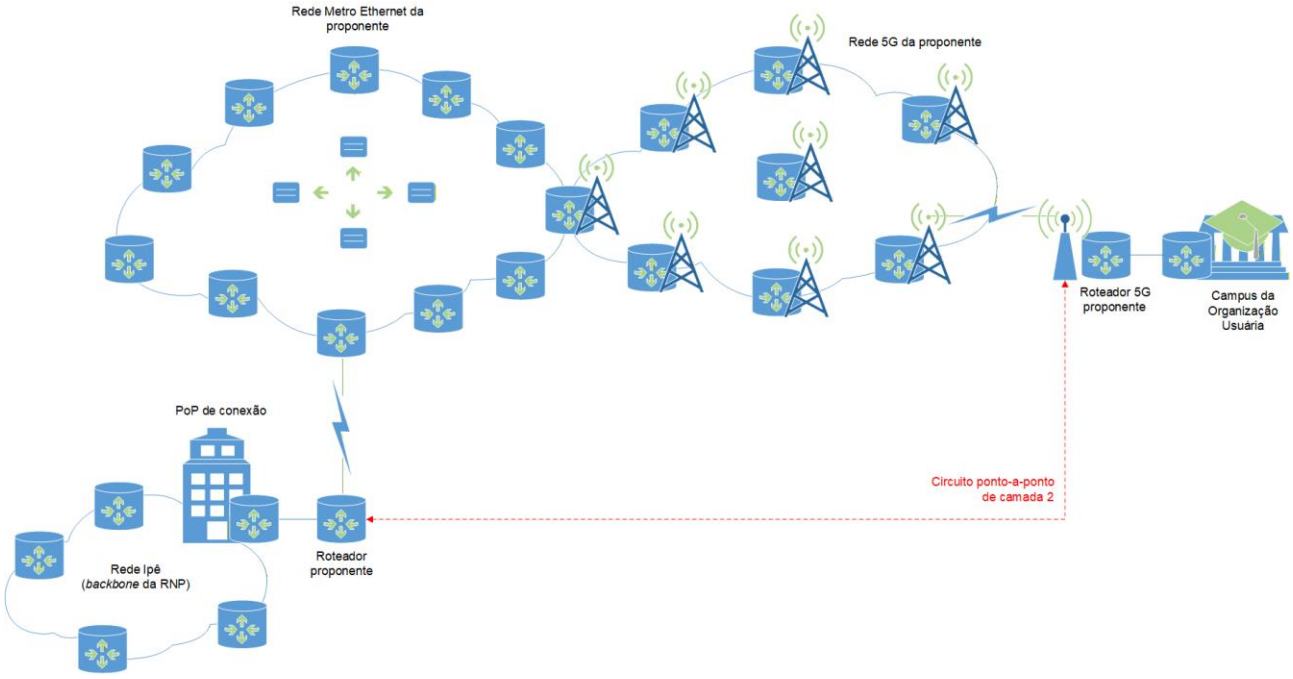


Figura 2
Circuito Metro Ethernet com 5G FWA

Importante:

- Em ambos os pontos de conexão à RNP, a terminação do circuito **deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP**, sendo a **proponente responsável por essa terminação e por fornecer todos os cabos necessários**.
- Se a proponente estiver fazendo uso de infraestrutura de parceiro, é **obrigatória a identificação do parceiro e a apresentação de compromisso solidário deste parceiro**, para atendimento aos requisitos deste documento, incluindo a **apresentação de um arquivo .kmz com a topologia da abordagem** pelo parceiro.
- A proponente não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.

Para ambas as modalidades de conexão, o circuito a ser aprovisionado deve obedecer às seguintes características:

- Ponto a ponto de camada 2 e *clear channel*.
- Transparente a protocolo e insensível à sequência de dados.
- Banda simétrica.
- Suporte a pacotes IP com MTU de 1.522 bytes para conexões inferiores a 1 Gb/s e de 9.000 bytes para conexões iguais ou superiores a 1 Gb/s.
- Suporte a, no mínimo, 20 (vinte) endereços MAC.
- Atendimento às especificações EVPL (*Ethernet Virtual Private Line*) e Pseudowire (RFC 4448) do Metro Ethernet Forum.
- Suporte a VLAN *Tagging* (IEEE 802.1Q) e QinQ (IEEE 802.1ad) em ambas as pontas da conexão.

Para ambas as modalidades de conexão, a conectorização em ambas as pontas da conexão deve respeitar os padrões da Tabela 8:

Ponta	Meio físico	Padrão	Observações
A (PoP da RNP)	Óptico	Ethernet 10GBASE-LR (SFP+ LC)	-
B (organização usuária da RNP)	Elétrico	Ethernet RJ-45 (1000BASE-T)	-

Tabela 8
Padrões de conectorização.

3. Porta IP com transparência ao protocolo GRE

Nessa modalidade, as organizações usuárias da RNP previstas no presente termo de referência deverão ser interconectadas aos PoPs da RNP e à Internet por meio de 2 (duas) portas IP, sendo que a primeira deve permitir o estabelecimento de um túnel GRE (*Generic Routing Encapsulation*) ou de uma VxLAN (*Virtual Extensible LAN*) entre a organização usuária e o PoP da RNP, e a segunda deve permitir o acesso direto à Internet.

Isso quer dizer que a RNP espera que, conectada por meio dessa modalidade, parte do tráfego da sua organização usuária seja transportada de forma tunelada até o PoP de conexão, que é um nó da chamada rede Ipê, o *backbone* acadêmico brasileiro, e que outra parte seja transportada diretamente à Internet.

Por meio do uso de GRE ou VxLAN, é possível estabelecer uma conexão virtual ponto a ponto entre a organização usuária e o PoP da RNP, com os dados encapsulados, de modo que o acesso aos serviços de rede da RNP seja garantido à organização.

A porta IP com túnel GRE a ser aprovisionada deve obedecer às seguintes características:

- Permissão de tráfego de dados dos protocolos GRE e VxLAN para o estabelecimento adequado do túnel entre o roteador de borda da organização usuária da RNP e o roteador de distribuição do PoP.
- Permissão de tráfego de dados do protocolo ICMP (*Internet Control Message Protocol*) para garantir o roteamento dos pacotes ICMP *Echo Request* e ICMP *Echo Reply*.
- Permissão de tráfego de dados do protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) para garantir a consulta e a coleta de estatísticas de tráfego na interface do roteador de borda da organização usuária da RNP.
- Aprovisionamento de 2 (dois) endereços IP, públicos e fixos, a serem configurados nas interfaces de rede do roteador de borda da organização usuária.

Respeitadas as características aqui definidas, garante-se o monitoramento das portas por meio dos protocolos ICMP e SNMP. Também, para melhor configurar os filtros na rede da proponente, este tráfego de gerência partirá de três endereços IP da RNP, também públicos e fixos, configurados em máquinas virtuais existentes em um servidor específico do PoP da RNP, a partir dos quais o monitoramento será executado.

Para a ponta B (organização usuária da RNP), quando a vazão contratada for inferior a 1 Gb/s, o ponto de conexão à RNP deve ser fornecido em meio elétrico, no padrão Ethernet RJ-45, com suporte a 1000BASE-T. Quando a vazão contratada for igual ou superior a 1 Gb/s, o ponto de conexão deve ser fornecido em meio óptico, no padrão Ethernet RJ-45, com suporte a 10GBASE-LR.

Para ilustrar melhor a referida modalidade de conexão, segue, na Figura 3, o diagrama esquemático do que a RNP entende por solução de porta IP com transparência ao protocolo GRE.

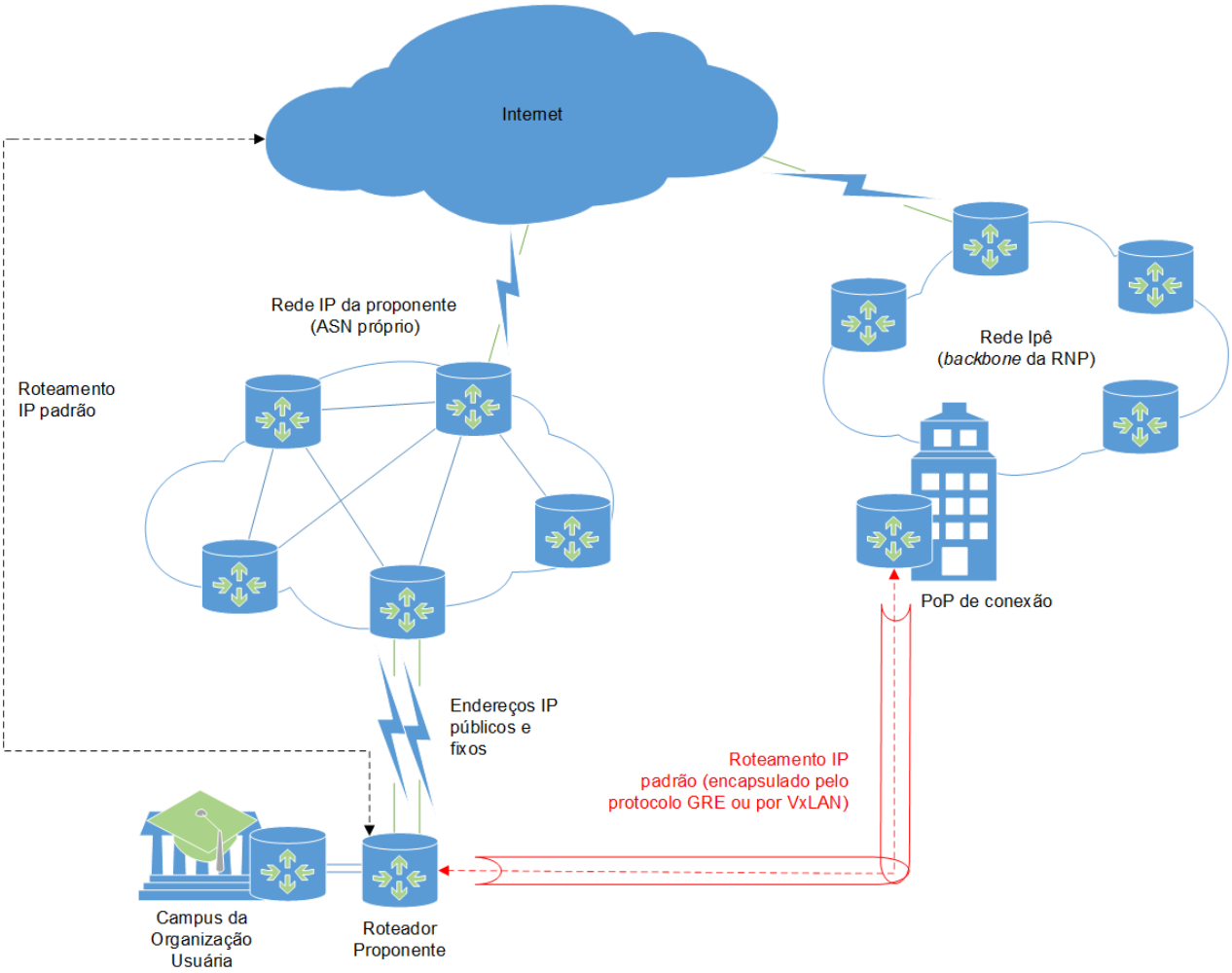


Figura 3
Porta IP com túnel GRE.

Importante:

- Na conexão à unidade da EMBRAPA, a terminação do circuito **deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP**, sendo a **proponente responsável por essa terminação e por fornecer todos os cabos necessários**.
- Se a proponente estiver fazendo uso de infraestrutura de parceiro, é **obrigatória a identificação do parceiro e a apresentação de compromisso solidário deste parceiro**, para atendimento aos requisitos deste documento, incluindo a **apresentação de um arquivo .kmz com a topologia da abordagem** pelo parceiro.
- A proponente não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.
- A configuração do túnel GRE é de responsabilidade da RNP.

Para qualquer uma das três modalidades descritas, os circuitos devem ser implementados preferencialmente por meio terrestre e por fibra óptica. Contudo, a proponente também pode ofertar, em sua proposta, conexões compostas por diferentes meios físicos de transmissão, como enlaces de rádio de frequência licenciada, redes móveis (4G e 5G) com uso de tecnologia FWA (*Fixed Wireless Access*) ou satélites de órbita baixa (LEO - *Low Earth Orbit*), tanto nos trechos interurbanos quanto nos urbanos. Da mesma forma, a proponente também pode oferecer, em sua proposta, conexões com base em sua própria infraestrutura de rede ou em infraestrutura de terceiros. Contudo, nos termos do item 3.1 do contrato Master, caso a proponente necessite utilizar

infraestrutura de terceiros, a RNP deve ser obrigatoriamente informada sobre o parceiro, ficando resguardado o direito da RNP de aprovar ou recusar a subcontratação da empresa parceira.

Apêndice B – Parâmetros técnicos para testes de aceite

Parâmetro	Significado	Configuração (RFC 6349)	Observação
Unidade de banda larga	Camada do modelo OSI usada para medir *throughput*	L4 Mb/s	Para avaliar desempenho do transporte
Teste de banda larga máxima *upstream* (Mb/s)	Maior taxa de envio alcançada	995.00	Coerente com circuito de 1 Gb/s
Teste de banda larga máxima *downstream* (Mb/s)	Maior taxa de recepção alcançada	995.00	Coerente com circuito de 1 Gb/s
Duração de processos *upstream* (bytes)	Tamanhos de quadros usados no envio	9000	Utilizar *jumbo frame* para testes de aplicação
Duração de processos *downstream* (bytes)	Tamanhos de quadros usados na recepção	9000	Utilizar *jumbo frame* para testes de aplicação
Precisão de medição de taxa de transferência *upstream*	Margem de erro na medição da taxa de envio	10 Mb/s	Ideal para 1% de precisão em 1 Gb/s
Precisão de medição de taxa de transferência *downstream*	Margem de erro na medição da taxa de recepção	10 Mb/s	Ideal para 1% de precisão em 1 Gb/s
Processo de zerar na vazão	*Sweep* automático da taxa de envio	RFC 2544 *Standard*	-
Tolerância de perda *upstream* (%)	Perda máxima permitida no envio	0.1%	Padrão de aprovação
Tolerância de perda *downstream* (%)	Perda máxima permitida na recepção	0.1%	Padrão de aprovação
Duração de testes (seg)	Tempo de execução do teste	3600	Recomendado para maior precisão
Número de tentativas dos testes	Repetições para cada teste	1	Valor pode ser aumentado para maior precisão
Limite de aprovação de *throughput upstream* (Mb/s)	Valor mínimo para aprovação	950.00	Vazão mínima de 95% da capacidade nominal do circuito
Limite de aprovação de *throughput downstream* (Mb/s)	Valor mínimo para aprovação	950.00	Vazão mínima de 95% da capacidade nominal do circuito
Limite de passagem de latência	Verificação da latência máxima	Selecionado	Importante para aplicações sensíveis
Limite de latência *upstream* (µs)	Valor máximo de latência de ida e volta	50000.0	Requisito de até 50 ms
Granularidade de perda *upstream* (Mb/s)	Passo usado para varrer a taxa em busca de perdas	10	Melhor equilíbrio entre precisão e tempo
Granularidade de perda *downstream* (Mb/s)	Passo usado para varrer a taxa em busca de perdas	10	Melhor equilíbrio entre precisão e tempo
Configuração de rede local	Endereços MAC e IP, MTU e encapsulamento local	Revisar conforme rede	Garantir compatibilidade com circuito
Configuração de rede remota	Endereços MAC e IP, MTU e encapsulamento remoto	Revisar conforme rede	Garantir compatibilidade com circuito
Autonegociação local	Configuração de circuito da porta local	Ligado – 1000 Mb/s Full	Padrão ideal para testes
Fallback Duplex	Modo assumido caso negociação falhe	*Full Duplex*	1000Base-TX FDX – não suporta HDX

Tabela 9
Parâmetros técnicos para testes de aceite.

Apêndice C – 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):

Provedor de Acesso

Nome do fornecedor:
Nome do parceiro de entrega:
Lista de escalonamento:

Data de Entrega: