



Educação, Pesquisa
e Inovação em Rede

Termo de Referência – Atendimento UFAL Campus Arapiraca

Gerência de Engenharia de Redes (GER)

Coordenação de Conectividade de Clientes

12/2024

SUMÁRIO

SUMÁRIO	2
OBJETIVO.....	3
<i>Introdução</i>	<i>3</i>
DIMENSIONAMENTO E REQUISITOS	3
<i>Detalhamento do objeto</i>	<i>3</i>
<i>Modalidades de conexão.....</i>	<i>3</i>
Circuito Metroethernet.....	3
Porta IP com túnel GRE	5
<i>Instalação de equipamentos</i>	<i>6</i>
<i>Fronteira de demarcação de serviço</i>	<i>6</i>
LOCAIS E PRAZO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	7
<i>Locais.....</i>	<i>7</i>
<i>Prazos.....</i>	<i>7</i>
ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO (SLA).....	7
<i>Disponibilidade do serviço.....</i>	<i>8</i>
<i>Desempenho técnico</i>	<i>9</i>
<i>Qualidade de atendimento.....</i>	<i>9</i>
DA PROPOSTA A SER APRESENTADA	11
APÊNDICE A - TERMO DE ENTREGA.....	12

Atendimento UFAL Campus Arapiraca

OBJETIVO

Contratação de **01** circuito de dados na velocidade de **01 Gb/s** para atendimento da **Universidade Federal do Alagoas - Campus Arapiraca**.

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 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 na seção “**LOCAIS E PRAZO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**”, para atender a **Universidade Federal do Alagoas - Campus Arapiraca**.

O alvo da RNP é conectar a **Universidade Federal do Alagoas - Campus Arapiraca** à rede Ipê através de um circuito de **01 Gb/s**.

Modalidades de conexão

Serão aceitas duas modalidades de conexão, listadas a seguir na ordem de preferência da RNP para contratação, que devem obedecer aos requisitos técnicos colocados. A proponente deverá descrever em sua proposta, em detalhes, a(s) modalidade(s) ofertada(s), respeitando os seus respectivos requisitos técnicos. Para qualquer uma das duas modalidades descritas, tem-se que os circuitos devem ser implementados preferencialmente por meio terrestre e em fibra óptica, podendo ser ofertado em rádio de frequência licenciada ou satélite de baixa órbita (LEO - *Low Earth Orbit*), tanto nos trechos interurbanos, quanto nos trechos urbanos.

Circuito Metroethernet

Nessa modalidade, tem-se que o circuito a ser provisionado deve obedecer às seguintes características:

- Ponto-a-ponto de camada 2 e *clear channel*.
- Transparente a protocolo e insensível a sequência de dados.
- Banda simétrica.

- Suporte a pacotes IP com **MTU mínimo obrigatório de 1.522 Bytes para conexão inferior a 1 Gb/s e MTU mínimo obrigatório de 9.000 Bytes para conexão igual ou superior 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 a ponta A (PoP de conexão), os pontos de conexão à RNP devem ser fornecidos ou em meio elétrico, padrão Ethernet RJ-45 com suporte a 1000BASE-T, ou em meio óptico, padrão Ethernet RJ-45 com suporte a 10GBASE-LR. A proponente deve ser capaz de oferecer quaisquer um dos 2 (dois) tipos de conexão, elétrica ou óptica, cabendo à RNP definir qual será a utilizada em seu ponto de presença.
- 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, 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, padrão Ethernet RJ-45 com suporte a 10GBASE-LR.
- Em ambos os pontos de conexão à RNP, a terminação do circuito deve ocorrer no equipamento de borda indicado pela RNP, com a proponente sendo a responsável por essa terminação, provendo todos os cabos necessários.
- **Devem ser apresentadas 2 (duas) soluções de conectividade: com abordagem única e com dupla abordagem em ambas as pontas de conexão. Caso a proponente não possua viabilidade para oferecer solução com dupla abordagem, será permitida a apresentação apenas da solução de abordagem única. A RNP dará preferência às soluções com dupla abordagem, caso o seu orçamento permita a sua contratação.**

Além das características acima especificadas, tem-se que, na oferta do serviço por parte da proponente, ela não poderá efetuar alterações nos campos do cabeçalho ou de *payload* do pacote IP.

De forma a melhor ilustrar a referida modalidade de conexão, segue diagrama esquemático do que a RNP entende como sendo uma solução de conexão Metroethernet, representado na Figura 1.

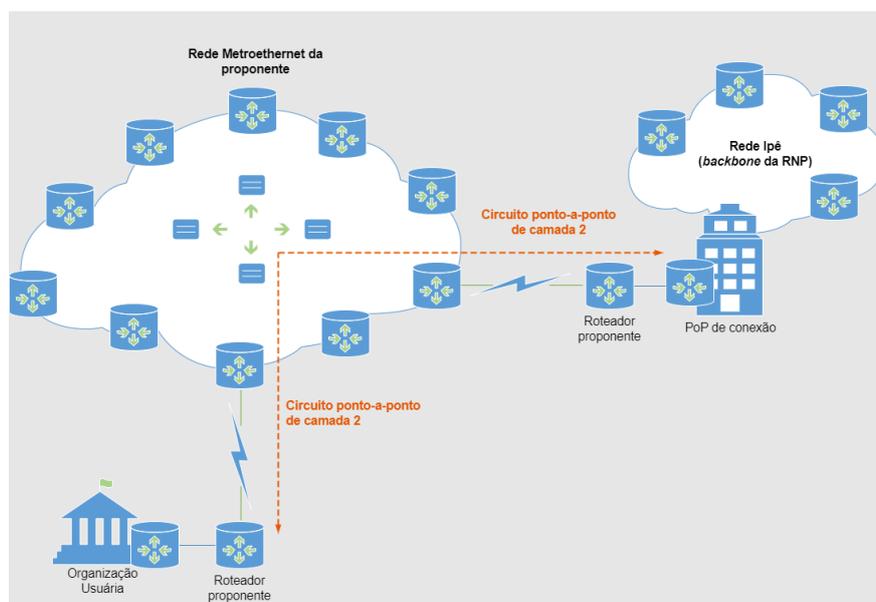


Figura 1
Circuito Metroethernet.

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

Isso quer dizer que a RNP espera que, conectada através de um circuito Metroethernet, o tráfego da sua organização usuária seja transportado até o PoP de conexão, sendo este um nó da chamada rede Ipê, o *backbone* acadêmico brasileiro, a partir do qual esta organização usuária terá acesso à internet.

Porta IP com túnel GRE

Nesta modalidade, a organização usuária da RNP recebe uma porta IP para acesso direto à internet, sem que a organização fique diretamente conectada a um PoP da RNP e, conseqüentemente, à rede Ipê.

De forma a mitigar o risco operacional resultante dessa solução, que não ocorre se for provisionado um circuito de transporte de dados entre a organização usuária e o PoP da RNP, **a oferta de uma solução de acesso direto à internet deverá ser feita com a proponente entregando 02 (duas) portas IP, onde a primeira servirá para o acesso à Internet e a segunda, para interligação entre organização usuária e PoP da RNP.** A segunda porta IP 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, conforme ilustrado a seguir, na Figura 2.

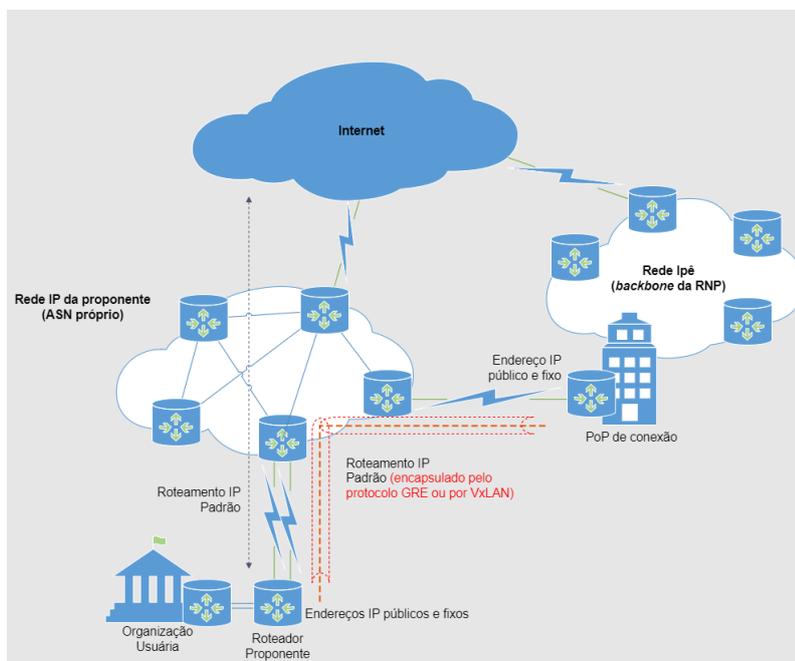


Figura 2
Porta IP com túnel GRE.

Por conta do uso de uma destas duas tecnologias, é possível estabelecer uma conexão virtual ponto-a-ponto entre a organização usuária e o PoP da RNP, com os dados encapsulados, de forma que o acesso a serviços de rede da RNP seja garantido à organização. Já o seu acesso à internet se dará através da primeira porta IP.

Com relação ao roteamento IP provisionado pela proponente, a sua rede deverá também permitir o tráfego dos protocolos GRE e VxLAN, para o correto estabelecimento da conexão entre a interface do roteador de borda (CPE) instalado na organização e o equipamento de distribuição do PoP do mesmo estado, de forma que o tráfego da organização seja escoado até o PoP por meio deste túnel, acessando com isso os serviços avançados de rede desejados.

A proponente deverá ainda prover **dois endereços IP, públicos e fixos**, a serem configurados pelo PoP nas interfaces do roteador de borda (CPE) instalado na organização usuária. Ainda, além destes endereços IP, por dentro da rede da proponente deve ser permitido o tráfego dos protocolos:

- ICMP (*Internet Control Message Protocol*): garantia de roteamento de pacotes ICMP *Echo Request* e ICMP *Echo Reply*.
- SNMP (*Simple Network Management Protocol*): consultas para coleta de estatísticas de tráfego diretamente na interface do roteador de borda da organização.

Desta forma, garante-se o monitoramento das portas via ambos os protocolos. Também, para melhor configurar os filtros dentro da rede da proponente, este tráfego de gerência partirá de três endereços IP da RNP, também públicos e fixos, configurados em máquinas virtuais existentes dentro de servidor específico do PoP da RNP e a partir dos quais o monitoramento é executado.

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, **além de possuir fontes redundantes** para garantir sua alta disponibilidade.

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 PRAZO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Locais

Trata-se de **01** organização usuária da RNP localizada na região **Nordeste** do Brasil e listada na planilha presente no Anexo 1 deste documento.

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 emissão do formulário do pedido de compra, sem a obrigatoriedade de um contato da área diretamente responsável pelo acompanhamento da sua implantação na RNP.

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 aceito.**

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**.

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 região Nordeste, 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:

99,6%

Esse percentual significa que a RNP aceita uma indisponibilidade mensal máxima de 02 (duas) horas e 53 (cinquenta e três) minutos por circuito terrestre 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 0,10%, 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 terrestre deverá estar limitado a 50 ms (cinquenta milissegundos). Para circuitos satelitais, o retardo de ida e volta deverá estar limitado a 700 ms (setecentos 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), para conexões novas.
- Um teste de, no mínimo, 01 (uma) hora consecutiva (TCP e UDP), para conexões já provisionadas pela proponente e que estão passando por aumento de sua capacidade de banda, na mesma interface física até então utilizada.

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 deve disponibilizar meios de comunicação – **incluindo obrigatoriamente um número de telefone e opcionalmente um número de WhatsApp e um portal Web para abertura de chamado, sendo recomendável a possibilidade de integração do portal/sistema através de API aberta, para que a troca de informações entre a**

proponente e as áreas de operação da RNP possam ocorrer de forma automatizada – e procedimentos pelos quais a RNP possa a qualquer momento, 24 horas por dia, 365 dias por ano, iniciar e acompanhar o processo de reclamação quanto a eventuais falhas nos serviços contratados, **juntamente com as equipes técnicas da proponente.**

Para melhor avaliar os parâmetros aqui estabelecidos, **a RNP executará, ao longo da vigência da contratação dos circuitos solicitados, diligências em organizações usuárias e em PoPs selecionados segundo seu critério, de forma a auditar o respeito aos parâmetros estabelecidos neste Termo de Referência e o nível de qualidade da infraestrutura oferecida pela proponente para atendimento, avaliando aspectos como:**

- **Existência ou não de dupla abordagem.**
- **Existência de infraestrutura óptica redundante.**
- **Estado de conservação dos equipamentos utilizados e sua procedência (se próprio da proponente ou de terceiros).**
- **Qualidade da instalação física dos equipamentos e do cabeamento utilizado (organização dos cabos, crimpagem, etc.).**
- **Etc.**

DA PROPOSTA A SER APRESENTADA

As propostas serão analisadas individualmente, considerando-se circuito a circuito. Entretanto, é dada a liberdade para que sejam apresentadas propostas adicionais que levem em consideração a disposição de circuitos em lotes, desde que sejam oferecidos descontos para a aquisição nessa modalidade.

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

Na elaboração de sua proposta, **a proponente deve não apenas precificar a velocidade inicialmente pedida, mas também velocidades maiores (xx Mb/s, xx Mb/s, etc.), com base em fator de multiplicação apresentado na proposta, de forma que a RNP tenha condições de solicitar, quando houver necessidade, aumentos de velocidade dentro dos 36 meses inicialmente previstos no seu formulário de pedido de compra, sem a necessidade de ajustes contratuais. A Tabela 1 exemplifica 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

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, para cada velocidade indicada.**
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, assim como o meio físico de transmissão (fibra óptica, enlace de rádio de frequência licenciada ou satélite).**
5. **Informar se a infraestrutura empregada em cada atendimento é própria do fornecedor ou se é utilizada infraestrutura de parceiros, informando o parceiro envolvido no atendimento de cada Organização Usuária.**
6. **Relatório de vistoria prévia de viabilidade técnica, caso a mesma seja realizada, com registro fotográfico obrigatório dos locais de instalação dos equipamentos.**

Essa mesma determinação deverá ser observada, acaso seja feita alguma composição na forma de lotes, onde deve ficar explícito o desconto que está sendo oferecido pela aglutinação proposta.

Considerando que foi dada a possibilidade de oferta de duas diferentes modalidades de conexão, é imprescindível que a proponente indique, em sua proposta, qual delas está considerando para o atendimento a uma dada organização, sendo possível apresentar proposta para os três tipos de modalidade de conexão.

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:

