

## **Anexo I - Requisitos técnicos**

**Pregão Eletrônico nº 90008/2025 - SRP - Registro de Preços para eventual contratação do segundo link de internet independente e redundante via ISP (Internet Service Provider)  
Processo 23343.001383.2025-14**

### **Dos locais de entrega:**

Reitoria: Av. Vicente Simões, 1111 – Nova Pouso Alegre – Pouso Alegre – MG – CEP 37.553-465;

Campus Pouso Alegre: Estrada do Aeroporto, 1.730 - Jardim Aeroporto – Pouso Alegre – MG – CEP 37.550-000;

Poços de Caldas: Avenida Dirce Pereira Rosa, 300, Jardim Esperança - Poços de Caldas - MG - CEP 37713-100;

Campus Muzambinho: Estrada de Muzambinho, Bairro - Morro Preto, Muzambinho - MG, CEP 37890-000;

## **REQUISITOS TÉCNICOS**

### **6.1 DA REITORIA**

Oportuno registrar que a demanda da Reitoria requer um grau elevado do serviço de link dedicado de internet, possuindo requisitos mais elaborados, tendo em vista que disponibiliza vários serviços institucionais como, por exemplo, o Sistema Unificado de Administração Pública - SUAP, com amplo acesso de suas unidades e comunidades atendidas.

Nesse sentido, objetivando o trânsito adequado de informações e acesso aos sistemas institucionais, a Reitoria está em processo de aquisição de bloco IPv4 com status de ASN (Autonomous System Number) já tendo submetido pleito junto ao painel Registro.br.

#### **6.1.1 - Requisitos Gerais**

Para garantir que o segundo link de internet atenda a todas as necessidades do IFSULDEMINAS, a empresa contratada deve atender aos seguintes requisitos gerais:

- Conectividade: Serviço de conectividade dedicado de 1 Gbps (um gigabit por segundo), simétrico e full-duplex, sem limite de dados trafegados, disponível 24/7, com SLA de 99,5% de disponibilidade mensal. A instalação deverá ser no data center do institucional do IFSULDEMINAS, localizado no seguinte endereço: Avenida Vicente Simões, 1.111, Bairro Nova Pouso Alegre, Pouso Alegre, MG - CEP: 37553-465;
- Meio de transmissão: óptico;
- Designação de dois Blocos IPv4: a CONTRATADA deverá designar ao enlace um bloco IPv4 público (roteável globalmente) de máscara mínima /27, que será roteado por um bloco /30 cujo primeiro endereço IP será pertencente ao roteador da

CONTRADATA e o segundo endereço IP o gateway da CONTRATANTE que responderá ao bloco /27:

- A exigência de um bloco IPv4 /27 não pode ser alterada, pois segue os requisitos estabelecidos pela Política de Roteamento BGP da RNP (versão 7.0). Conforme detalhado no tópico 4.2 desse documento, prefixos anunciados em uma sessão acadêmica devem ter, no mínimo, o tamanho /27 para IPv4;
- Caso seja utilizado um bloco menor, a RNP filtrará o prefixo, impedindo o roteamento adequado tanto pela conexão da operadora quanto pela RNP. Assim, a exigência do /27 é essencial para garantir a correta operação do sistema autônomo do IFSULDEMINAS;
- Exclusividade: Canal de comunicação exclusivo desde o data center da Reitoria até o backbone da CONTRATADA, sem compartilhamento com outros clientes;
- Meios de Transmissão: Meios exclusivos de transmissão e portas de acesso sem compartilhamento com terceiros para a prestação dos serviços do backbone da contratada até o data center da Reitoria do IFSULDEMINAS;
- Provedor: A CONTRATADA deve ser um ISP de Sistema Autônomo (AS) com ASN próprio e participar diretamente, como Tier-1, de pelo menos um ponto de troca de tráfego (IXs/PTTs) e como Tier-2 como pelo menos um outro ponto de troca de tráfego. Para comprovação de interconexão entre IX/PTT e para efeitos de habilitação técnica, a contratada deverá apresentar o seu “Projeto do backbone”;
- Protocolos: Suporte completo ao protocolo TCP/IP, sem traffic shaping ou limitações de franquia de tráfego;
- Conexão Internacional e Nacional: Conexão com backbones internacionais de pelo menos 1 Gbps e nacionais de pelo menos 10 Gbps;
- Rotas Alternativas: Backbone com rotas alternativas para garantir a continuidade do serviço em caso de falhas;
- Ativos: Todos os equipamentos e circuitos de comunicação fornecidos pela CONTRATADA, nas suas condições de fabricação, operação, manutenção, configuração, funcionamento, alimentação e instalação, deverão obedecer rigorosamente às normas e recomendações em vigor, elaboradas por órgãos oficiais competentes ou entidades autônomas reconhecidas na área – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), e entidades de padrões reconhecidas internacionalmente – ITU-T (International Telecommunication Union), ISO (International Standardization Organization), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), EIA/TIA (Electronics Industry Alliance and Telecommunication Industry Association);
- Configurações de horário: A rede da CONTRATADA deverá estar com a hora de seus elementos de rede ajustados com o relógio do ON (Observatório Nacional) e sincronizados através do protocolo NTP (Network Time Protocol) – RFC1305 ou do protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol) versão 4 – RFC2030.

### **6.1.2 - Equipamentos de Comunicação de Dados**

O roteador de propriedade da CONTRATADA deverá ser dimensionado, fornecido, instalado no data center da Reitoria do IFSULDEMINAS, configurado, mantido, gerenciado e operado pela CONTRATADA e deverá ser garantido o desempenho e os níveis de serviços contratados.

O roteador CPE (Customer Provided Equipment) a ser disponibilizado pela CONTRATADA deverá atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Possuir, pelo menos, 04 (quatro) interfaces Gigabit Ethernet (LAN) – Especificação 1000BASE-T, RJ-45, para conexão com a rede local da CONTRATANTE;
- Suporte a, no mínimo, 20 (vinte) endereços MAC (Media Access Control);
- Suportar pacotes IP com MTU (Maximum Transmission Unit) configurável;
- Suportar protocolos de roteamento dinâmico (BGP, OSPF, RIP/RIP2) e rotas estáticas;
- Suportar capacidade de filtros de pacotes (por protocolo, endereço IP de origem e de destino, portas UDP/TCP de origem e destino);
- Suportar QoS através do gerenciamento de filas com base em classes de tráfego;
- Suportar classificação de tráfego de acordo com diversos critérios (interface, IP origem/destino, portas TCP/UDP, MAC e serviço), em cada interface física e lógica (subinterface);
- Suportar mecanismos de escalonamento de filas que permitam a reserva de largura de banda mínima para cada fila;
- Suportar mecanismos para descarte preventivo de pacotes;
- Suportar capacidade de gerenciamento através de SNMP (versões 1, 2 e 3);
- Suportar MIB-II e RMON;
- Suportar protocolo NTP ou SNTP versão 4;
- Serem fornecidos com todos os componentes, módulos e acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento.
- O roteador CPE deverá possuir o protocolo SNMP habilitado e disponibilizar à CONTRATANTE acesso de leitura às informações (MIBs), além de permitir a configuração de traps. Também deverá ser permitido, via conexão segura (protocolo SSH), acesso de leitura à configuração do roteador CPE, através de usuário e senha específico, bem como deve estar habilitado comando para obter as informações de rotas, parâmetros de QoS e a versão do sistema operacional;
- O roteador CPE deve ser dimensionado para operar com carga máxima de 70% para a CPU e memória mesmo quando utilizando a capacidade total da banda;
- A configuração lógica do roteador CPE a ser feita na ativação do serviço, inclusive requisitos de segurança, será definida pela CONTRATADA com a aprovação da CONTRATANTE, da qual também terá acesso administrativo ao respectivo equipamento;
- A versão inicial do sistema operacional dos roteadores deverá ser a mais atual disponível, quando da assinatura do contrato. A atualização do sistema operacional do roteador CPE deverá ser efetivada sempre que houver lançamento de novas versões que agreguem melhorias ou correções ao serviço prestado. Todas as atualizações e correções (patches) de softwares, necessárias para o cumprimento dos requisitos exigidos neste estudo técnico, deverão ser realizadas sem ônus adicionais para o CONTRATANTE.

Os demais equipamentos necessários para implementar os serviços de comunicação de dados deverão ser disponibilizados pela CONTRATADA inclusive aqueles a serem instalados no site da contratante. Neste caso os equipamentos serão acomodados em rack 19 polegadas estando pronta e disponível toda a infraestrutura. Cabe a contratada verificar se é o caso de proceder vistoria.

Os equipamentos da CONTRATADA a serem alocados no data center da Reitoria do IFSULDEMINAS serão cedidos sob o regime de comodato e sem custos adicionais para a contratante. A CONTRATADA deverá etiquetar os equipamentos não devendo utilizar equipamentos de terceiros. Todos os equipamentos devem ser alimentados com corrente alternada em 110 V/220 V.

Para efeitos de habilitação técnica a CONTRATADA deverá apresentar uma lista detalhada de todos os equipamentos que serão agregados “in loco”, no data center da CONTRATANTE, necessários para a implementação do projeto.

### **6.1.3 - Requisitos de Segurança**

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos de segurança:

- A CONTRATADA deverá manter o controle da segurança física e lógica de seus ambientes de rede, estabelecendo as políticas de segurança a serem aplicadas aos serviços de telecomunicações contratados, como exemplos a seguir, mas não atendo-se somente a estes:
  - Firewall: Implementação de regras para permitir tráfego apenas nas portas e protocolos necessários.
    - O CPE a ser fornecido pela CONTRATADA deverá possuir capacidade de implementação de regras de firewall exclusivamente para aplicação de filtros de pacotes, operando até a camada 4 do modelo OSI. Isso inclui controle de tráfego baseado em IP de origem/destino, portas e protocolos, sem funcionalidades avançadas como inspeção profunda de pacotes (DPI) ou análise de tráfego em tempo real.
  - Monitoramento: Implementação de ferramentas de monitoramento e análise de logs para detectar e responder a incidentes de segurança.
  - Backup e Recuperação: Estratégias de backup regulares e planos de recuperação de desastres.
  - Atualizações e Patches: Aplicação regular de atualizações e patches de segurança para todos os sistemas.
- Pela natureza corporativa da atividade do CONTRATANTE, o serviço, objeto da presente licitação, deverá propiciar segurança física dos dados. Entende-se por segurança física a proteção contra o acesso não autorizado ao link e dispositivos do provedor responsáveis pelo transporte e encaminhamento dos dados. Para efeitos de habilitação técnica em processo licitatório, a contratada deverá apresentar declaração de que dispõe de segurança física em sua infraestrutura;
- A CONTRATADA deverá manter em seus quadros técnico(s) especialista(s), ou ter contrato com técnico(s) especialista(s), em segurança e prover serviços específicos de prevenção e reação a incidentes de Segurança da Informação. Esses serviços serão acionados pela equipe técnica do IFSULDEMINAS através de canal específico da contratada disponível 24 horas por dia, inclusive finais de semana e feriados;
- Para efeitos de homologação, a contratada deverá apresentar declaração de que mantém em seus quadros técnico(s) especializados em segurança(s) de tecnologia da informação, ou ter contrato com técnico(s) especialista(s), bem como informando o canal exclusivo para tratamento de incidentes de segurança;

- A CONTRATADA deverá aplicar, em comum acordo com a CONTRATANTE, no seu roteador e ou em outros equipamentos de suas redes, exclusivos para prestação do serviço contratado, implementações de segurança tais como: controle de acesso, autenticação, listas de acesso, filtro de pacotes, filtro de portas e registro de ocorrências (log);
- A equipe técnica do IFSULDEMINAS poderá, em caso de um eventual ataque distribuído de negação de serviço (DDoS), solicitar a configuração de filtros de tráfego baseados no IP de origem e/ou IP de destino e porta do protocolo (camada 4 do modelo OSI), no roteador do backbone da CONTRATADA que está diretamente conectado ao roteador CPE instalado no data center da Reitoria do IFSULDEMINAS ou em outros que tornem mais eficiente a mitigação do ataque;
- A mitigação de ataques de negação de serviço distribuídos (DDoS) deverá ser realizada na infraestrutura da CONTRATADA, antes do tráfego atingir o link da instituição, garantindo que apenas pacotes legítimos sejam encaminhados ao IFSULDEMINAS. A capacidade mínima de mitigação deve ser de 1 Gbps, correspondente à largura de banda contratada, para evitar saturação do enlace devido a ataques volumétricos;
- A mitigação Anti-DDoS deve ser realizada na camada de backbone da CONTRATADA, por meio de técnicas como:
  - Detecção de tráfego anômalo em tempo real e resposta automatizada para bloqueio de padrões de ataque conhecidos.
  - Filtragem baseada em IPs de origem e destino, portas e protocolos (camada 4 do modelo OSI), permitindo que tráfego legítimo continue fluindo enquanto bloqueia requisições maliciosas.
  - Rate limiting e scrubbing center, assegurando que picos de tráfego não impactem a conectividade da instituição.
  - Integração com serviços de mitigação de DDoS especializados, caso disponível na infraestrutura da CONTRATADA.
- A CONTRATADA deverá aplicar e manter atualizados os patches de segurança nos seus roteadores ou em outros equipamentos de suas redes, exclusivos para prestação de serviços à CONTRATANTE;
- A CONTRATADA deverá se comprometer a manter todas as condições que garantam o sigilo das informações em custódia do IFSULDEMINAS, bem como zelar pelos princípios que regem a segurança da informação: a confidencialidade, integridade e disponibilidade; sendo responsável por qualquer evento que viole algum destes princípios ou condições decorrente da prestação de seus serviços. A contratada deverá assinar termo de compromisso e sigilo da informação, conforme Anexo II, após a assinatura do contrato e antes de iniciar a execução do objeto;
- Para efeitos de apresentação da proposta, a licitante deverá apresentar declaração, conforme Anexo VI, de que possui e indicar o encarregado pela proteção de dados nos termos do Art. 41 da Lei Federal 13.709/2018 ( Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD));
- A contratada deverá comunicar de forma imediata o IFSULDEMINAS sempre que um ataque de negação de serviço for detectado.

#### **6.1.4 - Condições para uso e propagação de rotas do Autonomous System (AS) à Internet**

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos para uso e propagação de rotas do Autonomous System (AS) à Internet:

- A CONTRATADA deverá prover trânsito e rotas, tanto para o protocolo IPv4 quanto para o IPv6. A CONTRATADA deverá estabelecer sessões BGP com o IFSULDEMINAS (uma ou duas sessões, à critério do CONTRATANTE) e divulgar o seu ASN (Número de Sistema Autônomo) e publicar/anunciar os prefixos na tabela de roteamento global, em IPv4 e IPv6, através de todos os fornecedores nacionais e internacionais da CONTRATADA. Eventuais filtragens nestes anúncios poderão ser implementadas sob demanda do IFSULDEMINAS ou por sugestão da CONTRATADA, desde que com o consentimento do IFSULDEMINAS;
- A CONTRATADA deverá configurar o protocolo BGP, em IPv4 e IPv6 para a divulgação dos endereços do IFSULDEMINAS na tabela de roteamento global. Essa característica é obrigatória para o recebimento definitivo dos serviços de instalação do link;
- O link deverá trabalhar em paralelo (redundância) com o link que a CONTRATANTE já possui. Sendo uma rota alternativa para esse link, tanto no tráfego de entrada como de saída. Este link primário é fornecido pela RNP (Rede Nacional de Pesquisa). Os endereços a serem divulgados são os endereços já alocados no link primário da RNP de forma complementar aos endereços que serão citados nos itens a seguir;
- Os serviços de comunicação e conectividade fornecidos devem estar alinhados com as diretrizes e normas de roteamento dinâmico da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), aos quais encontram-se registrados no link a seguir: [https://plataforma.rnp.br/arquivos/documents/Politica-BGP\\_v7.0.pdf](https://plataforma.rnp.br/arquivos/documents/Politica-BGP_v7.0.pdf);
- A CONTRATADA deve garantir que todas as conexões e implementações estejam conforme os padrões estabelecidos pela RNP para assegurar a compatibilidade e integridade das operações na rede. Além disso, é responsabilidade da CONTRATADA manter a conformidade com as atualizações e alterações nas políticas da RNP ao longo do período de contrato.
- Ao implantar o seu sistema autônomo, o IFSULDEMINAS passará a utilizar as suas próprias faixas de endereçamentos IPv4 e IPv6, cabendo a CONTRATADA realizar todas as adequações técnicas necessárias para o correto funcionamento;
- A CONTRATADA deverá configurar em sua infraestrutura de backbone mecanismos para identificar e evitar que o acesso (link Internet) do IFSULDEMINAS se torne um ponto de trânsito ou troca de tráfego entre provedores de Internet mundiais;
- O roteador CPE instalado no data center da Reitoria do IFSULDEMINAS deverá fazer anúncio apenas das rotas geradas localmente pelo IFSULDEMINAS, incluindo os blocos de IPs existentes, designados pela RNP, evitando anúncios de demais rotas através do BGP a fim de evitar tornar-se um ponto de troca de tráfego ou trânsito entre provedores mundiais;
- A CONTRATADA deverá dimensionar os recursos e equipamentos necessários para recebimento do tráfego da Internet, assim como troca de informações das tabelas de roteamento à rede do IFSULDEMINAS de forma a evitar a degradação do serviço Internet por elevado consumo de processamento ou memória do equipamento roteador;
- Os serviços contratados devem fornecer suporte integral aos protocolos BGP, IPv4 e IPv6 para implantação do sistema autônomo do IFSULDEMINAS;
- A CONTRATADA deverá implementar, caso solicitado pelo IFSULDEMINAS, toda a configuração relacionada ao protocolo de roteamento BGP, políticas de entrada e

saída, filtros para aplicação de engenharia de tráfego, incluindo estabelecimento de vizinhança (sessão BGP) para o referido protocolo com a própria CONTRATADA e também com o link que a CONTRATANTE já possui;

- Por padrão, a CONTRATADA deverá fornecer uma rota padrão (default) e rotas através de BGP parcial (rotas da CONTRATADA e dos seus clientes diretamente conectados) para o IFSULDEMINAS; Caso haja solicitação da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá repassar as informações da tabela de roteamento global (BGP full table) de todos os endereços IP registrados mundialmente pelas autoridades internacionais: LACNIC, AFRINIC, APNIC, ARIN e RIPE;
- O IFSULDEMINAS será responsável por comunicar à CONTRATADA seu número de AS e as respectivas faixas de endereçamento IP;
- A CONTRATADA deverá fornecer a relação das suas communities BGP, que poderão ser utilizadas pelo IFSULDEMINAS, através de comunicação por documento oficial ou e-mail;
- O serviço de configuração e suporte do protocolo BGP deverá estar integralmente incluído no valor global do contrato, sem custos adicionais. Isso abrange:
  - A configuração inicial da sessão BGP entre o IFSULDEMINAS, a CONTRATADA e a RNP incluirá a definição das políticas de entrada e saída, aplicação de filtros e ajustes necessários para garantir a correta integração com a infraestrutura da RNP, conforme os requisitos técnicos estabelecidos.
  - Manutenção e suporte técnico para ajustes na configuração do BGP ao longo da vigência do contrato.
- Para garantir a previsibilidade operacional e evitar custos adicionais inesperados, o número máximo de solicitações de alterações na configuração do BGP será limitado a 6 por ano. Essas alterações poderão incluir ajustes em filtros de roteamento, modificação de políticas de engenharia de tráfego e reconfiguração de vizinhanças BGP.
- Caso haja necessidade de alterações adicionais além desse limite, a CONTRATANTE e a CONTRATADA poderão negociar condições específicas conforme a demanda.

#### **6.1.5 - Condições de Redundância e disponibilidade**

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos de redundância e disponibilidade:

- Como o serviço irá operar em contingência ativa, o link deverá ser fornecido por meios físicos (conexão via fibra óptica) totalmente distintos ao já existente e a partir do ponto de entrada comum no site da contratante, de modo a minimizar as probabilidades de indisponibilidade de acesso à Internet em caso de falha da operadora e/ou acidentes. A contratada deverá verificar se é o caso de proceder com vistoria;
- O trajeto do link atual, já instalado na CONTRATANTE, ou de quando da execução do objeto desta contratação serão apontados quando da emissão da(s) ordem(ns) de Serviço(s). Serão indicados o(s) trajeto(s) de última milha, backbone da(s) atual(is) contratadas à época da execução do objeto desta contratação e da RNP;
- Para efeitos de habilitação técnica em processo licitatório, a CONTRATADA deverá apresentar declaração de que utilizará meios físicos distintos do(s) trajeto(s) de última milha, dos backbone da(s) atual(is) contratadas à época da execução do objeto desta contratação e da RNP;

- Na ativação do objeto e em eventuais prorrogações, a CONTRATADA deverá comprovar que a infraestrutura de acesso à Internet, nos meios físicos propostos para atendimento deste CONTRATO, é totalmente distinta daquela utilizada pela RNP (PoP-MG) para o atendimento do link atual já instalado na CONTRATANTE;
- O backbone da CONTRATADA deve possuir diretamente conexão com no mínimo dois sistemas autônomos (Autonomous Systems ou AS) nacionais, sendo que a soma das bandas de passagem entre o backbone da contratada e cada um dos sistemas autônomos nacionais deve ser de, no mínimo, 10 Gbps (Um Gigabit por segundo);
- Os backbones da CONTRATADA devem possuir diretamente, ou indiretamente por meio de apenas um sistema autônomo nacional (salto único), conexão com ao menos um sistema autônomo internacional, sendo que: a soma das bandas de passagem entre o backbone da contratada e o sistema autônomo internacional deve ser de, no mínimo, 1 Gbps (Um Gigabit por segundo);
- As condições acima definidas deverão ser mantidas durante toda vigência do contrato.

#### **6.1.6 - Condições de Balanceamento**

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos de balanceamento de tráfego:

- Este serviço caracteriza-se pelo balanceamento de tráfego entre as CONTRATADA e o link da RNP PoP-MG, a fim de atender a alta disponibilidade, velocidade e confiabilidade de acesso aos serviços da CONTRATANTE disponibilizados à Internet;
- O respectivo balanceamento de tráfego mencionado refere-se à engenharia de tráfego via BGP, ou seja, será implementado por meio das configurações BGP solicitadas pela CONTRATANTE, conforme especificado no contrato. Isso inclui a aplicação de ajustes nos parâmetros de protocolo de roteamento, policiamento de tráfego, e a redistribuição de rotas entre os links da CONTRATADA e a RNP, visando garantir a alta disponibilidade e otimização do tráfego de entrada, de acordo com a necessidade de balanceamento entre as rotas disponíveis.
- A operadora vencedora do processo licitatório deverá dispor de recursos necessários em seus roteadores para prover o serviço de balanceamento de tráfego de entrada. Ademais, deverá dar suporte para implantação do serviço de balanceamento de tráfego do AS entre as operadoras (CONTRATADA e RNP PoP-MG) e o ASN do IFSULDEMINAS;
- O IFSULDEMINAS poderá solicitar à CONTRATADA que sejam aplicados em seus CPEs configurações específicas ao balanceamento de tráfego, caracterizados por ajustes de parâmetros de protocolo de roteamento, policiamento de tráfego e pesos na interface, com intuito de filtrar e balancear o roteamento de entrada entre as faixa específicas de domínios da Internet que apresentem sempre uma rota de acesso com menor métrica à rede da CONTRATANTE.

#### **6.1.7 - Da execução do projeto**

A contratante está em processo de aquisição de bloco IPv4 com status de ASN (Autonomous System Number) já tendo submetido pleito junto ao painel Registro.br. Todavia, o bloco IPv4 será disponibilizado a partir de estoque de endereços \*RECUPERADOS ou DEVOLVIDOS\* e que são alocados mediante disponibilidade no estoque e na ordem da fila de aprovações,



tornando o processo muito moroso. Sendo assim, o processo de entrega do serviço será dividido em duas fases distintas, considerando a obtenção dos blocos IP e o status do ASN conforme pleito junto ao Registro.br.

#### **6.1.7.1 - Fase 1: Designação e Configuração Inicial dos Blocos IPv4**

Nesta fase, a CONTRATADA deverá designar um bloco IPv4 com máscara mínima de /27 à CONTRATANTE, enquanto o bloco IPv4 definitivo do Registro.br não for disponibilizado. Este bloco deverá ser configurado em ambos os circuitos de transmissão (da CONTRATADA e da RNP), utilizando o protocolo BGP para garantir a redundância e o balanceamento do tráfego.

Além disso, o bloco IPv4 fornecido pela RNP à CONTRATANTE também deverá ter trânsito assegurado pela infraestrutura da CONTRATADA, garantindo conectividade plena durante este período inicial.

Atividades principais desta fase:

- Configuração da infraestrutura física e lógica, realizando a implementação de todos os equipamentos e ajustes necessários;
- Designação de blocos IPv4 /30 e /27 pela CONTRATADA;
- Configuração de BGP para trânsito nos dois circuitos;
- Testes iniciais de conectividade, segurança e performance do bloco designado;
- Implementação de Requisitos de segurança que forem necessários, como políticas de firewall, NAT e roteamento com BGP, de forma a garantir redundância e alta disponibilidade;
- Integração do bloco da RNP para trânsito via CONTRATADA;
- Testes finais de conectividade, segurança e performance;
- Homologação e aprovação da solução da primeira fase contratada.

#### **6.1.7.2 - Fase 2: Integração Final com Bloco IPv4 ASN**

Após a aprovação e liberação do bloco IPv4 pelo Registro.br, que está sujeito a disponibilidade de endereços recuperados ou devolvidos, a CONTRATADA deverá realizar a substituição do bloco IPv4 /27 que foi designado na primeira fase, pelo definitivo, pertencente ao ASN da CONTRATANTE. Nessa fase, serão ajustadas as rotas BGP e políticas de roteamento para garantir o trânsito adequado do bloco final da CONTRATANTE tanto nos circuitos da CONTRATADA quanto da RNP, mantendo a alta disponibilidade e a redundância de rede.

Atividades principais desta fase:

- Substituição do bloco IPv4 /27 da CONTRATADA pelo definitivo alocado pelo Registro.br;
- Ajustes de configuração de BGP e roteamento;
- Testes de funcionalidade e validação do trânsito adequado nos dois circuitos.
- Homologação e aprovação da solução da segunda fase contratada.

**A implementação da fase 2 não poderá acarretar custos adicionais para a contratante.**

### **6.1.8 - Da qualificação da contratada**

A contratada deverá atender e comprovar os seguintes requisitos de qualificação técnica:

- Que é um Sistema Autônomo (AS) com ASN próprio e participar de pelo menos dois pontos de troca de tráfego (IXs/PTT), sendo que em pelo menos um deles deve ser categorizado como Peering Tier-1;
- Que dispõe de conexão Internacional e Nacional: conexão com backbones internacionais de pelo menos 1 Gbps e nacionais de pelo menos 10 Gbps.
- Para comprovação de interconexão entre IX/PTT e para efeitos de habilitação técnica, a contratada deverá apresentar o seu “Projeto do backbone”;
- Que possui rotas Alternativas: Backbone com rotas alternativas para garantir a continuidade do serviço em caso de falhas;
- Que dispõe de segurança física em sua infraestrutura;
- Deverá apresentar declaração de que observará rota distinta do link já instalado.
- Apresentar lista detalhada de todos os equipamentos que serão agregados “in loco”, no data center da CONTRATANTE, necessários para a implementação do projeto.
- Deverá apresentar declaração de que utilizará meios físicos distintos do(s) trajeto(s) de última milha, dos backbone da(s) atual(is) contratadas à época da execução do objeto desta contratação e da RNP;

### **6.1.9 - Da homologação da contratada**

A contratada deverá atender e comprovar os seguintes requisitos para a homologação de sua proposta:

- A contratada deverá apresentar declaração de que mantém em seus quadros técnicos especializados em segurança de tecnologia da informação, ou ter contrato com técnico(s) especialista(s), bem como informando o canal exclusivo para tratamento de incidentes de segurança;

### **6.1.10 - Da reunião inicial para a execução do objeto**

Dada a amplitude dos requisitos técnicos deverá ser prevista no termo de referência a realização da reunião inicial para execução do contrato, relacionando os parâmetros mínimos a serem abordados e objeto de apresentação de plano de trabalho.

### **6.1.11 - Do nível de serviço acordado**

A CONTRATADA deverá observar:

- O serviço deverá ser prestado em regime 24x7, inclusive finais de semana e feriados;
- Serviço de conectividade dedicado de 1 Gbps (um gigabit por segundo), simétrico e full-duplex, sem limite de dados trafegados, disponível 24/7, com SLA de 99,5% de disponibilidade mensal;
- Taxa de perda de pacotes deve ser no máximo 0,5%;
- 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 deverá estar limitado a 50 ms (cinquenta milissegundos);

- Os parâmetros requeridos (conectividade, taxa de perda, vazão e retardo de ida e volta) serão avaliados e comprovados no ato da instalação do circuito, quando o mesmo deverá exibir a qualidade solicitada por meio de relatório técnico gerado pela CONTRATADA, e também poderá ser solicitado pela CONTRATANTE a qualquer momento durante a vigência do contrato;
- Deverá dispor de atendimento especializado no tratamento de incidente em regime 24x7, inclusive finais de semana e feriados;
- Deverá dispor de atendimento para questões técnicas e administrativas em regime comercial, 8 horas ao dia, de segunda a sexta-feira.
- Se comprometer a fornecer suporte técnico para a resolução de problemas dentro dos seguintes prazos:
  - **Resposta Inicial:** O tempo de resposta inicial para chamados críticos é de até 1 hora, e para chamados não críticos é de até 4 horas.
  - **Tempo de Resolução:** O tempo de resolução para problemas críticos deve ser de até 24 horas e para problemas não críticos, até 72 horas.
  - **Suporte 24/7:** O suporte estará disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.

## 6.2 DOS CAMPI POÇOS DE CALDAS, POUSO ALEGRE E MUZAMBINHO

### 6.2.1 - Requisitos Gerais

Para garantir que o segundo link de internet atenda a todas as necessidades do IFSULDEMINAS, a empresa contratada deve atender aos seguintes requisitos gerais:

- Conectividade: Serviço de conectividade dedicado de 500 Mbps (quinhentos megabits por segundo) , simétrico e full-duplex, sem limite de dados trafegados, disponível 24/7, com SLA de 99,5% de disponibilidade mensal;
- Meio de transmissão óptico;
- IP dedicado e roteável na internet;
- Exclusividade: Canal de comunicação exclusivo desde o data center das unidades até o backbone da CONTRATADA, sem compartilhamento com outros clientes;
- Com provimento de trânsito totalmente independente do atual link existente (RNP) ao nível de backbone da contratada;
- Meios de Transmissão: Meios exclusivos de transmissão e portas de acesso sem compartilhamento com terceiros para a prestação dos serviços do backbone da contratada até o data center dos campi;
- Provedor: A CONTRATADA deve ser um ISP de Sistema Autônomo (AS) com ASN próprio;
- Protocolos: Suporte completo ao protocolo TCP/IP, sem traffic shaping ou limitações de franquia de tráfego;
- Conexão Internacional e Nacional: Conexão com backbones internacionais de pelo menos 1 Gbps e nacionais de pelo menos 10 Gbps;
- Rotas Alternativas: Backbone com rotas alternativas para garantir a continuidade do serviço em caso de falhas no backbone da RNP;
- Ativos: Todos os equipamentos e circuitos de comunicação fornecidos pela CONTRATADA, nas suas condições de fabricação, operação, manutenção, configuração, funcionamento, alimentação e instalação, deverão obedecer rigorosamente às normas e recomendações em vigor, elaboradas por órgãos oficiais

competentes ou entidades autônomas reconhecidas na área – ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), e entidades de padrões reconhecidas internacionalmente – ITU-T (International Telecommunication Union), ISO (International Standardization Organization), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), EIA/TIA (Electronics Industry Alliance and Telecommunication Industry Association);

- Configurações de horário: A rede da CONTRATADA deverá estar com a hora de seus elementos de rede ajustados com o relógio do ON (Observatório Nacional) e sincronizados através do protocolo NTP (Network Time Protocol) – RFC5905 ou do protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol) versão 4 – RFC2030.

## **6.2.2 - Equipamentos de Comunicação de Dados**

O roteador de propriedade da CONTRATADA deverá ser dimensionado, fornecido, instalado em cada data center dos campi do IFSULDEMINAS, configurado, mantido, gerenciado e operado pela CONTRATADA e deverá ser garantido o desempenho e os níveis de serviços contratados. Só serão aceitos roteadores do tipo rack.

O roteador CPE ( Customer Provided Equipment) a ser disponibilizado pela CONTRATADA deverá atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

- Possuir, pelo menos, 02 (dois) interfaces Gigabit Ethernet (LAN) – Especificação 1000BASE-T, RJ-45, para conexão com a rede local da CONTRATANTE;
- Suportar capacidade de filtros de pacotes (por protocolo, endereço IP de origem e de destino, portas UDP/TCP de origem e destino);
- Suportar classificação de tráfego de acordo com diversos critérios (interface, IP origem/destino, portas TCP/UDP, MAC e serviço), em cada interface física e lógica (subinterface);
- Suportar capacidade de gerenciamento através de SNMP (versões 2 e 3);
- Suportar MIB-II e RMON;
- Suportar protocolo NTP ou SNTP versão 4;
- Serem fornecidos com todos os componentes, módulos e acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento.
- O roteador CPE deverá possuir o protocolo SNMP habilitado e disponibilizar à CONTRATANTE acesso de leitura às informações (MIBs), além de permitir a configuração de traps. Também deverá ser permitido, via conexão segura (protocolo SSH), acesso de leitura à configuração do roteador CPE, através de usuário e senha específico, bem como deve estar habilitado comando para obter as informações de rotas e a versão do sistema operacional;
- O roteador CPE deve ser dimensionado para operar com carga máxima de 70% para a CPU e memória mesmo quando utilizando a capacidade total da banda;
- A configuração lógica do roteador CPE a ser feita na ativação do serviço, inclusive requisitos de segurança, será definida pela CONTRATADA com a aprovação da CONTRATANTE, da qual também terá acesso administrativo ao respectivo equipamento;
- A versão inicial do sistema operacional dos roteadores deverá ser a mais atual disponível, quando da assinatura do contrato. A atualização do sistema operacional do roteador CPE deverá ser efetivada sempre que houver lançamento de novas

versões que agreguem melhorias ou correções ao serviço prestado. Todas as atualizações e correções (patches) de softwares, necessárias para o cumprimento dos requisitos exigidos neste Termo de Referência, deverão ser realizadas sem ônus adicionais para o CONTRATANTE.

Os demais equipamentos necessários para implementar os serviços de comunicação de dados deverão ser disponibilizados pela CONTRATADA inclusive aqueles a serem instalados no site da contratada. Neste caso os equipamentos serão acomodados em rack 19 polegadas, portanto o equipamento deve ser compatível para montagem em racks, estando pronta e disponível toda a infraestrutura. Cabe à contratada verificar se é o caso de proceder à vistoria.

Os equipamentos da CONTRATADA a serem alocados no data center dos Campi do IFSULDEMINAS serão cedidos sob o regime de comodato e sem custos adicionais para a contratante.

Para efeitos de habilitação a CONTRATADA deverá apresentar uma lista detalhada de todos os equipamentos que serão agregados “in loco”, no data center da CONTRATANTE, necessários para a implementação do projeto.

### **6.2.3 - Requisitos de Segurança**

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos de segurança:

A CONTRATADA deverá manter o controle da segurança física e lógica de seus ambientes de rede, estabelecendo as políticas de segurança a serem aplicadas aos serviços de telecomunicações contratados, como exemplos a seguir, mas não atendo-se somente a estes:

- Firewall: Implementação de regras para permitir tráfego apenas nas portas e protocolos necessários.
- Monitoramento: Implementação de ferramentas de monitoramento e análise de logs para detectar e responder a incidentes de segurança.
- Backup e Recuperação: Estratégias de backup regulares e planos de recuperação de desastres.
- Atualizações e Patches: Aplicação regular de atualizações e patches de segurança para todos os sistemas.

Pela natureza corporativa da atividade do CONTRATANTE, o serviço, objeto da presente licitação, deverá propiciar segurança física dos dados. Entende-se por segurança física a proteção contra o acesso não autorizado ao link e dispositivos do provedor responsáveis pelo transporte e encaminhamento dos dados. Para efeitos de habilitação em processo licitatório, a contratada deverá apresentar declaração de que dispõe de segurança física em sua infraestrutura;

A CONTRATADA deverá manter em seus quadros técnico(s) especialista(s) em segurança, ou possuir contrato com técnico(s) especialista(s) e prover serviços específicos de prevenção e reação a incidentes de Segurança da Informação. Esses serviços serão acionados pela equipe técnica do IFSULDEMINAS através de canal específico da contratada disponível 24 horas por dia, inclusive finais de semana e feriados;

A contratada deverá apresentar declaração de que mantém em seus quadros técnico(s) especializado(s) em segurança de tecnologia da informação, ou possuir contrato com técnico(s) especialista(s) bem como informando o canal exclusivo para tratamento de incidentes de segurança;

A CONTRATADA deverá aplicar, em comum acordo com a CONTRATANTE, no seu roteador e ou em outros equipamentos de suas redes, exclusivos para prestação do serviço contratado, implementações de segurança tais como: controle de acesso, autenticação, listas de acesso, filtro de pacotes, filtro de portas e registro de ocorrências (log);

A equipe técnica do IFSULDEMINAS poderá, em caso de um eventual ataque distribuído de negação de serviço (DDoS), solicitar a configuração de filtros de tráfego baseados no IP de origem e/ou IP de destino e porta do protocolo (camada 4 do modelo OSI), no roteador do backbone da CONTRATADA que está diretamente conectado ao roteador CPE instalado no data center dos campi do IFSULDEMINAS ou em outros que tornem mais eficiente a mitigação do ataque;

A mitigação de ataques de negação de serviço distribuídos (DDoS) deverá ser realizada na infraestrutura da CONTRATADA, antes do tráfego atingir o link da instituição, garantindo que apenas pacotes legítimos sejam encaminhados aos campi do IFSULDEMINAS. A capacidade mínima de mitigação deve ser correspondente à largura de banda contratada, para evitar saturação do enlace devido a ataques volumétricos;

A mitigação Anti-DDoS deve ser realizada na camada de backbone da CONTRATADA, por meio de técnicas como:

- Detecção de tráfego anômalo em tempo real e resposta automatizada para bloqueio de padrões de ataque conhecidos.
- Filtragem baseada em IPs de origem e destino, portas e protocolos (camada 4 do modelo OSI), permitindo que tráfego legítimo continue fluindo enquanto bloqueia requisições maliciosas.
- Rate limiting e scrubbing center, assegurando que picos de tráfego não impactem a conectividade da instituição.
- Integração com serviços de mitigação de DDoS especializados, caso disponível na infraestrutura da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá aplicar e manter atualizados os patches de segurança nos seus roteadores ou em outros equipamentos de suas redes, exclusivos para prestação de serviços à CONTRATANTE;

A CONTRATADA deverá se comprometer a manter todas as condições que garantam o sigilo das informações em custódia do IFSULDEMINAS, bem como zelar pelos princípios que regem a segurança da informação: a confidencialidade, integridade e disponibilidade; sendo responsável por qualquer evento que viole algum destes princípios ou condições decorrente da prestação de seus serviços. A contratada deverá assinar termo de compromisso e sigilo da informação após a assinatura do contrato e antes de iniciar a execução do objeto;

A contratada deverá comunicar de forma imediata o IFSULDEMINAS sempre que um ataque de negação de serviço for detectado;

#### **6.2.4. - Condições de Redundância e disponibilidade**

Deverão ser atendidos os seguintes requisitos de redundância e disponibilidade:

- Como o serviço irá operar em contingência ativa, o link deverá ser fornecido por meios físicos, na última milha, totalmente distintos ao já existente e a partir do ponto

de entrada comum no site da contratante, de modo a minimizar as probabilidades de indisponibilidade de acesso à Internet em caso de falha da operadora e/ou acidentes.

- O trajeto do link atual, já instalado na CONTRATANTE, ou de quando da execução do objeto desta contratação serão apontados quando da emissão da(s) ordem(ns) de Serviço(s). Serão indicados o(s) trajeto(s) de última milha, backbone da(s) atual(is) contratadas à época da execução do objeto desta contratação e da RNP;
- Para efeitos de habilitação técnica em processo licitatório, a CONTRATADA deverá apresentar declaração de que utilizará meios físicos distintos do(s) trajeto(s) de última milha, dos backbone da(s) atual(is) contratadas à época da execução do objeto desta contratação e da RNP;
- Na ativação do objeto e das eventuais prorrogações, a empresa contratada deverá comprovar que não compartilha integralmente infraestrutura de acesso à Internet entre a RNP PoP-MG;
- A CONTRATADA deverá encaminhar ao IFSULDEMINAS, antes da assinatura contratual, mapa de encaminhamento das rotas físicas do link, na última milha, e de seu backbone, demonstrando que não há pontos/trechos em comum com a RNP PoP-MG e a última milha do provedor atual;
- As condições acima definidas deverão ser mantidas durante toda vigência do contrato.

#### **6.2.5 - Da qualificação da contratada**

A contratada deverá atender e comprovar os seguintes requisitos de qualificação técnica:

- Deve ser um Sistema Autônomo (AS) com registro na ANATEL e com ASN próprio;
- Deve dispor de conexão Internacional e Nacional: conexão com backbones internacionais de pelo menos 1 Gbps e nacionais de pelo menos 10 Gbps;
- Para efeitos de habilitação técnica em processo licitatório, a CONTRATADA deverá apresentar declaração de que utilizará meios físicos distintos do(s) trajeto(s) de última milha, dos backbone da(s) atual(is) contratadas à época da execução do objeto desta contratação e da RNP;
- Deverá apresentar declaração de que dispõe de segurança física em sua infraestrutura;
- Para efeitos de habilitação a CONTRATADA deverá apresentar uma lista detalhada de todos os equipamentos que serão agregados “in loco”, no data center da CONTRATANTE, necessários para a implementação do projeto.

#### **6.2.6 Homologação**

- A contratada deverá apresentar declaração de que mantém em seus quadros técnico(s) especializado(s) em segurança de tecnologia da informação, ou possuir contrato com técnico(s) especializado(s) bem como informando o canal exclusivo para tratamento de incidentes de segurança;

#### **6.2.7 - Da reunião inicial para a execução do objeto**

Dada a amplitude dos requisitos técnicos deverá ser prevista no termos de referência a realização da reunião inicial para execução do contrato, relacionando os parâmetros mínimos a serem abordados e objeto de apresentação de plano de trabalho.

### **6.2.8 - Do nível de serviço acordado**

A CONTRATADA deverá observar:

- A disponibilidade do serviço deverá em regime 24x7, inclusive finais de semana e feriados;
- Serviço de conectividade dedicado de 500 Mbps, simétrico e full-duplex, sem limite de dados trafegados, disponível 24/7, com SLA de 99,5% de disponibilidade mensal;
- Deverá dispor de atendimento especializado no tratamento de incidente em regime 24x5;
- Deverá dispor de atendimento para questões técnicas e administrativas em regime comercial, 8 horas ao dia, de segunda a sexta-feira.
- Se comprometer a fornecer suporte técnico para a resolução de problemas dentro dos seguintes prazos:
  - Resposta Inicial: O tempo de resposta inicial para chamados críticos (indisponibilidade do serviço) é de até 1 hora, e para chamados não críticos (má qualidade do serviço fornecido) é de até 4 horas.
  - Tempo de Resolução: O tempo de resolução para problemas críticos deve ser de até 12 horas e para problemas não críticos, até 48 horas.
  - Suporte 24/5: O suporte estará disponível 24 horas por dia, 5 dias por semana.



# Documento Digitalizado Público

## Anexo I - requisitos técnicos.

**Assunto:** Anexo I - requisitos técnicos.  
**Assinado por:** Jaime Bonamichi  
**Tipo do Documento:** Documento  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Público  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jaime Donizete Bonamichi, COORDENADOR(A) - FG1 - IFSULDEMINAS - CLTI**, em 08/05/2025 09:08:21.

Este documento foi armazenado no SUAP em 08/05/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsuldeminas.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 672476  
**Código de Autenticação:** 59c24a4020

