

# Estudo Técnico Preliminar 52/2024

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 08206.000695/2022-49

## 2. Descrição da necessidade

2.1. O Estudo Técnico Preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Oficialização da Demanda (SEI 22997675), bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

2.2. O objeto do estudo é a contratação de empresa(s) especializada(s) para a prestação de serviços de rede longa distância (WAN – *Wide Area Network*) e acesso à Internet para as Superintendências Regionais e demais unidades da Polícia Federal.

2.3. A Polícia Federal atingiu, em 2021, o maior contingente de sua história. Entre servidores administrativos e policiais, cedidos, terceirizados e estagiários, a instituição possui hoje mais de 20.000 (vinte mil) usuários ativos. Esse enorme efetivo e o crescente número de serviços que transmitem e recebem dados em um volume cada vez maior (ex.: imagens de satélite, vídeos em alta resolução, videoconferências, transmissões de audiências, entre outros) têm gerado a necessidade de aumento contínuo dos links MPLS utilizados para comunicação entre as cerca de 335 (trezentos e trinta e cinco) unidades descentralizadas com o datacenter localizado em Brasília.

2.4. A WAN, de abrangência nacional, é a responsável por permitir que, de um extremo a outro do país, os usuários estejam integrados a um mesmo ambiente, tendo acesso aos mesmos sistemas e serviços. Esta complexa estrutura, por muito tempo dependente de escassas operadoras com capilaridade nacional, possui hoje alternativas capazes de oferecer larguras de banda consideravelmente maiores a um custo muito inferior do megabit por segundo (Mbps – *megabits per second*).

2.5. O intuito desta contratação é suprir a necessidade crescente de banda, atendendo aos usuários e serviços que utilizem a WAN, com tecnologias capazes de integrar este contingente em âmbito nacional, com menor dependência em relação às operadoras de telecomunicação de grande porte, facilitando a contratação e inserção de circuitos mais econômicos a uma futura rede integrada de longa distância da PF.

## 3. Área requisitante

| Área Requisitante | Responsável            |
|-------------------|------------------------|
| CISE/CGTI/DTI/PF  | João Cesar de Oliveira |

## 4. Necessidades de Negócio

### 4.1. Funcionalidade

4.1.1. A solução integrada de rede de longa distância a ser adquirida deve:

- fornecer equipamentos capazes de integrar, em âmbito nacional, diferentes tecnologias WAN, provedores e meios de acesso à Internet, usuários e serviços;
- garantir a inviolabilidade e a segurança dos dados;
- permitir que ferramentas de detecção e prevenção atuem para impedir propagação de ataques e agentes maliciosos;

- d) ser compatível com circuitos MPLS (*Multiprotocol Label Switching*);
- e) ser compatível com circuitos dedicados de acesso à Internet e com circuitos de banda larga de acesso à Internet;
- f) realizar a agregação e o balanceamento de carga entre circuitos MPLS e circuitos de acesso à Internet, sejam eles dedicados ou de banda larga;
- g) ser constantemente atualizada, fornecendo o que há de mais seguro em hardware e software durante toda a vigência do contrato;
- h) funcionar com os diferentes meios de conexão à Internet existentes (Ex: Fibra, 4G, Satélite, Cobre, Rádio) e ser atualizável para funcionar com os futuros (Ex: 5G);
- i) ser escalável, permitindo sua expansão;
- j) ser flexível, permitindo a movimentação, criação e extinção de localidades, assim como o aumento e a redução de usuários;
- k) ser resiliente, impedindo que problemas em determinados segmentos afetem os segmentos adjacentes e até mesmo toda a rede;
- l) ser adaptativa e proativa, capaz de reconhecer problemas no meio de transmissão e de tomar decisões de maneira automática, baseada em regras customizáveis e/ou pré-estabelecidas;
- m) alocar os equipamentos concentradores, dispositivos físicos, de uso exclusivo da contratante, no datacenter da Polícia Federal, localizado em Brasília/DF;
- n) garantir a alta disponibilidade do ambiente de administração e interconexão da rede com fornecimento de equipamentos redundantes, capazes de garantir que os serviços não serão afetados mesmo diante da necessidade de atualização ou substituição dos equipamentos, no datacenter da Polícia Federal, localizado em Brasília/DF;
- o) permitir remotamente a gerência da rede;
- p) permitir que servidores treinados da Polícia Federal tenham acesso às regras e configurações em uso pela rede;
- q) realizar, sempre que demandadas, alterações nas regras e configurações da rede;
- r) ajustar a quantidade de túneis VPN (*Virtual Private Network*) para o estabelecimento da rede, de maneira dinâmica, sem a necessidade de intervenção do Administrador;
- s) permitir o transporte transparente de IPv6 em túnel IPv4;
- t) suportar o monitoramento de fluxos;
- u) suportar roteamento do tipo dinâmico;
- v) permitir topologia de rede no formato malha completa (*full mesh*);
- w) fornecer todas as licenças exigidas para o funcionamento de todos os recursos solicitados no Termo de Referência, durante a vigência contratual;
- x) fornecer, no momento da entrega, equipamentos novos, não recondicionados, sem anúncios de *End-of-Life* (final de vida) ou *End-of-Support* (final de suporte), ou análogos, em vigor;
- y) fornecer serviços de suporte, segurança, gerenciamento, monitoramento e operação assistida para a solução SD- WAN.

#### 4.1.2. Alinhamento estratégico

##### 4.1.2.1. Alinhado com o PDTIC 2025:

- a) ID A86 - Contratar links de acesso a internet e serviço de rede SD-WAN

##### 4.1.2.2. O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2025, conforme detalhamento a seguir:

ID PCA no PNCP: 00394494000136-0-000020/2025

Data de publicação no PNCP: 15/05/2024

Id do item no PCA: 235

ID da Contratação no PGC: 200342-9/2025

#### 4.2. Requisitos de capacitação

- 4.2.1. Não há capacitação, mas tão somente repasse de conhecimento que será mencionado no Termo de Referência.

#### 4.3. Legais

4.3.1. O presente processo de contratação deve estar aderente à Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Lei 14.133/2021, (Lei de Licitações), Decreto 11.462/2023 (Sistema de Registro de Preços), IN 94/2022 SGD/ME (Contratação de Soluções de TIC) e legislação específica aplicada.

#### **4.4. De manutenção**

4.4.1. Todos os equipamentos e softwares devem possuir garantia e suporte ao longo de sua vida útil para manutenções corretivas.

#### **4.5. Temporais**

4.5.1. A CONTRATADA deverá entregar os equipamentos em até 180 (cento e oitenta) dias contados da data de assinatura do contrato.

#### **4.6. De segurança e privacidade**

4.6.1. Todas as informações obtidas ou extraídas pela CONTRATADA deverão ser tratadas como confidenciais, sendo vedada qualquer divulgação a terceiros. A CONTRATADA deve zelar por si e por seus sócios, empregados e subcontratados pela manutenção do sigilo absoluto sobre os dados, informações, documentos e especificações técnicas e comerciais aos quais eventualmente tenham conhecimento ou acesso.

#### **4.7. Sociais, ambientais e culturais**

4.7.1. Só será admitida a oferta de ativos que cumpram os critérios de segurança, compatibilidade eletromagnética e eficiência energética, previstos na Portaria nº 170 de 2012 do INMETRO.

4.7.2. O atendimento da CONTRATADA deverá ser preferencialmente em língua portuguesa do Brasil. Se não for possível, deverá ser em língua inglesa dos Estados Unidos.

## **5. Necessidades Tecnológicas**

### **5.1. De arquitetura tecnológica**

5.1.1. As atividades das CONTRATADAS deverão estar disponíveis para o CONTRATANTE, local ou remotamente, no regime 24/7/365 (todos os dias do ano em horário integral, de forma ininterrupta). Para os casos de ocorrências de incidentes e problemas graves, será exigida a presença dos colaboradores nas dependências do Contratante. Todos os níveis mínimos de serviço especificados no Termo de Referência deverão ser atendidos, independentemente do momento de abertura do chamado.

5.1.2. A CONTRATADA deverá acompanhar as evoluções tecnológicas do CONTRATANTE mediante mudança, adaptação e migração de informações e substituição do uso de seus sistemas, ferramentas, bases de dados ou qualquer outro recurso que o CONTRATANTE venha a adotar.

5.1.3. O serviço deverá atender inicialmente à quantidade prevista de 335 (trezentos e trinta e cinco) locais nos quais a Polícia Federal está presente.

5.1.4. A solução deve ser implantada de forma a suportar o tráfego de dados de aplicações da CONTRATADA, além do tráfego de novas aplicações como voz sobre IP e videoconferência IP, considerando os aspectos de segurança e de qualidade de serviço necessários.

5.1.5. A solução deve disponibilizar a rede devidamente interconectada e interoperando com todas as atuais redes da Polícia Federal.

5.1.6. A solução deve disponibilizar uma rede que cumpra com os requisitos técnicos para o transporte de todos os serviços atuais e futuros usados pela Polícia Federal (dados, voz e vídeo) cumprindo com a qualidade adequada de acordo com as especificações solicitadas no Termo de Referência.

5.1.7. A solução deve ser flexível e escalável tanto em capacidade como em funcionalidades, permitindo que a Polícia Federal se adapte rapidamente a eventuais aumentos ou diminuições de demanda, ou necessidade de provimento de novos serviços.

5.1.8. A solução deve disponibilizar a infraestrutura requerida para administração e verificação da correta operação da rede e de níveis de serviços das conexões de acordo com as condições estabelecidas no Termo de Referência.

5.1.9. As possibilidades de prestação de serviço estão especificadas a partir do item 8.11 e analisadas comparativamente nos itens 9, 10 e 11.

5.1.10. A solução deverá ser composta pelos componentes mencionados na seção 12 deste documento.

## **5.2. De projeto e de implementação**

5.2.1. Deverá ser proposto um plano de entregas com a especificação inicial de configuração dos itens a serem instalados.

5.2.2. A implantação destes itens deverá ser seguida de acordo com a especificação proposta e validada pela equipe técnica, podendo ser revista ao longo da implementação do projeto para melhor adequação.

## **5.3. De implantação**

5.3.1. Será detalhado no Termo de Referência.

## **5.4. De garantia e manutenção**

5.4.1. O prazo de garantia é aquele estabelecido na Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990 (código de defesa do Consumidor), e suas atualizações.

## **5.5. De capacitação**

5.5.1. Não há capacitação, mas tão somente repasse de conhecimento que será mencionado no Termo de Referência.

## **5.6. De experiência profissional da equipe que executará os serviços relacionados à solução de TIC**

5.6.1. Os serviços de assistência técnica, suporte e garantia, bem como as atividades de instalação, manutenção e monitoramento dos circuitos, deverão ser prestados por técnicos devidamente capacitados nos serviços em questão, bem como com todos os recursos e ferramentais necessários para a prestação dos serviços

## **5.7. De formação da equipe que projetará, implementará e implantará a solução de TIC**

5.7.1. O suporte e auxílio remoto para instalação e configuração, e o suporte em garantia, deverão ser executadas por técnicos da CONTRATADA, certificados para prestar suporte dos equipamentos fornecidos empregados na prestação do serviço, a fim de prevenir indisponibilidade ou instabilidade.

## **5.8. De metodologia de trabalho**

5.8.1. Não se aplicam.

## **5.9. De segurança da informação e privacidade**

5.9.1. Nas dependências da Contratante, os técnicos da Contratada deverão estar devidamente vestidos e identificados com crachá e portando documentos originais de identificação com foto, aceitos pela legislação vigente.

5.9.2. A CONTRATADA submeter-se-á às demais regras de segurança e acesso adotadas pela CONTRATANTE e, como os colaboradores terão acesso à rede do órgão, deverão previamente se submeter ao credenciamento da unidade de inteligência conforme regramento interno próprio.

5.9.3. A Contratada deverá manter em caráter confidencial, através de Termo de Compromisso de Manutenção de Sigilo e Termo de Ciência, mesmo após o término do prazo de vigência ou eventual rescisão do contrato, todas as informações a que teve acesso, o modelo de documento utilizado será o disponibilizado no link: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes/templates-e-listas-de-verificacao>.

5.9.4. Deverá ser garantida a disponibilidade, integridade, confidencialidade e sigilo dos documentos e informações inerentes ao contrato e seus itens, podendo ser responsabilizado legalmente quem porventura causar perdas e danos à Polícia Federal e a terceiros.

5.9.5. A Contratada será responsabilizada pelo não cumprimento, por parte de seus profissionais, do Termo de Compromisso de Manutenção de Sigilo.

5.9.6. Os produtos e os serviços usados para a execução do objeto deverão atender às determinações da Comissão de Segurança da Informação da Polícia Federal e aderir aos princípios e procedimentos elencados no Plano de Segurança da Informação da PF (instituído pela Portaria 779/2009-DG/DPF, de 18 de janeiro de 2010, ou outra que venha a substituí-la) e aos padrões estabelecidos pela ISO 17799:

5.9.7. Os produtos usados para a execução do objeto devem ser corretamente atualizados para assegurar a continuidade da sua disponibilidade e integridade;

5.9.8. Tais produtos devem passar por manutenção de acordo com os intervalos e especificações de serviço recomendados pelo respectivo fabricante;

5.9.9. Devem ser mantidos registros sobre todas as falhas ocorridas ou suspeitadas e sobre todas as manutenções preventivas e corretivas realizadas; e

5.9.10. Controles apropriados devem ser realizados quando se enviar informações (logs ou mensagens) para fora da organização para manutenção, devendo nestes casos a CONTRATANTE ser formalmente consultada com antecedência.

5.9.11. A CONTRATADA deverá manter o controle da segurança física e lógica de seus ambientes operacionais, estabelecendo as políticas de segurança a serem aplicadas aos serviços de telecomunicações contratados.

5.9.12. Essa ação tem como intuito a prevenção de incidentes de segurança de forma a garantir níveis de segurança adequados nos ambientes de suas redes, onde transitarão as informações da CONTRATANTE.

5.9.13. A CONTRATADA deverá atender aos seguintes requisitos para a rede SD-WAN (Item 1):

5.9.13.1. Caso demandado pela CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá aplicar nos seus roteadores ou em outros equipamentos de suas redes, exclusivamente para prestação de serviços à CONTRATANTE, implementações de segurança tais como: autenticação de roteador ou ponto de acesso, controle de acesso a dispositivos e listas de acesso;

5.9.13.3. Deverá implementar mecanismos de proteção e isolamento da rede SD-WAN, de forma que equipamentos não autorizados não consigam injetar ou descobrir rotas da rede da CONTRATANTE; e

5.9.13.2. A CONTRATADA deverá aplicar e manter atualizados os patches de segurança em todos os equipamentos exclusivos para a prestação de serviços à CONTRATANTE.

## **6. Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC**

6.1. As CONTRATADAS deverão cumprir os requisitos legais estabelecidos em CONTRATO, bem como os requisitos técnicos descritos no Termo de Referência e seus respectivos anexos.

6.2. As CONTRATADAS deverão firmar Termo de Compromisso, contendo declaração de manutenção de sigilo e respeito às normas de segurança vigentes no órgão, a ser assinado pelos representantes legais das mesmas.

6.3. As CONTRATADAS deverão providenciar a assinatura do Termo de Ciência e de Sigilo pelos funcionários que tiverem acesso às dependências e aos sistemas da Polícia Federal, em conformidade com o previsto no artigo 18, inciso V, alínea b, da Instrução Normativa Nº 1 de 4 de abril de 2019.

6.4. Os colaboradores das CONTRATADAS devem utilizar uniforme e identificação funcional de forma permanente, sempre que estiverem dentro das dependências da Polícia Federal.

6.5. Os colaboradores das CONTRATADAS deverão submeter-se à investigação social e de vida pregressa, a ser conduzida pela Polícia Federal, com o propósito de evitar a incorporação de pessoas com características e/ou antecedentes que possam comprometer a segurança das informações ou a credibilidade do CONTRATANTE.

6.6. Os serviços prestados deverão pautar-se sempre no uso racional de recursos e equipamentos, de forma a evitar e prevenir o desperdício de insumos e material consumidos, bem como a geração excessiva de resíduos, a fim de atender às diretrizes de responsabilidade ambiental adotadas pelo CONTRATANTE.

6.7. Quando da instalação e execução dos serviços, as CONTRATADAS deverão adotar boas práticas e educação ambiental de seus funcionários em prol da redução de energia, água, embalagens e outros quando da instalação para a execução dos serviços.

6.8. As CONTRATADAS deverão orientar seus funcionários sobre a responsável destinação ambiental de eventuais resíduos eletroeletrônicos, de embalagens, invólucros e demais materiais de consumo inservíveis recicláveis, resultantes da execução contratual.

## 7. Estimativa da demanda - quantidade de bens e serviços

7.1. Trata-se de contratação, pelo Sistema de Registro de Preços, de empresas especializadas na prestação de serviços SD- WAN e acesso à Internet com instalação, configuração, suporte e manutenção corretiva de enlaces de comunicação, incluindo ainda fornecimento de equipamentos (com suporte e substituição em campo) necessários para uma solução integrada de rede de longa distância que suporte as demandas da Polícia Federal.

7.2. Conforme levantamento realizado a partir da estrutura existente e considerando alterações previstas, como a descontinuidade dos serviços da rede Tetrapol, a estrutura WAN, abrangendo circuitos de acesso e equipamentos, deve contemplar no mínimo os seguintes quantitativos por tipo de localidade:

| Unidades Institucionais        | QTD        |
|--------------------------------|------------|
| Aeroportos                     | 40         |
| Anexo                          | 1          |
| Bases                          | 22         |
| Casa                           | 1          |
| Centro de Treinamento          | 1          |
| Delegacias                     | 102        |
| DTI                            | 2          |
| Posto de Emissão de Passaporte | 66         |
| Portos                         | 19         |
| Postos                         | 54         |
| Superintendências Regionais    | 27         |
| <b>Total</b>                   | <b>335</b> |

Tabela 1 - Número de unidades por tipo

7.3. Cada localidade, ao longo de todo o contrato, deve ser atendida com pelo menos um equipamento SD-WAN e com todos os serviços necessários ao funcionamento da rede, incluindo fornecimento, instalação, configuração, monitoramento, operação, manutenção e atualização de equipamentos.

7.4. No *datacenter* da Polícia Federal, a solução SD-WAN deve prover Alta Disponibilidade (HA), com no mínimo dois equipamentos (dispositivos físicos).

7.5. As velocidades dos *links* de acesso dedicado ou banda larga, por localidade, estão listadas na planilha "Relação das Velocidades por Localidade.xlsx", do Anexo (23183534). Os valores iniciais levaram em consideração as respostas de pesquisa feita de forma *online* e que teve a participação da maioria unidades descentralizadas de Tecnologia da Informação da Polícia Federal em todo o Brasil, cujo resultado foi consolidado em uma planilha com informações de localidades e circuitos de acesso à Internet.

7.6. A partir desses dados, foi considerado um incremento de banda de 25% ao ano por localidade. Embora seja difícil afirmar que, após a pandemia, esse valor de incremento será maior ou menor, a PF entregará - com a opção de Registro de Preço - uma ferramenta para as unidades remotas ampliarem a banda com a agilidade e a flexibilidade necessárias, especialmente em uma situação de imprevisibilidade, como é o caso.

## 8. Levantamento de soluções

### 8.1. Necessidades similares em outros órgãos ou entidades da Administração Pública e as soluções adotadas

8.1.1. Pregão Eletrônico nº 93/2018 (TCU - 30001) - Contratação de solução de comunicação de dados para a interligação da Sede do Tribunal de Contas da União (TCU) a todas as Secretarias de Controle Externo (Secexs) nos estados, incluindo serviço de conexão à Internet nas Secretarias de Controle Externo nos estados e na Sede. Empresa Claro vencedora – R\$ 3.910.850,40.

8.1.2. Pregão Eletrônico nº 37/2020 (ANAC - 113214) - Registro de preço para a aquisição de solução de aceleração/otimização de tráfego WAN, implementação e configuração de rede definida por software (SD-WAN) e serviços de instalação, treinamento, suporte técnico e garantia de 60 meses. Empresa Servix vencedora – R\$ 7.602.411,00.

8.1.3. Pregão Eletrônico nº 02/2021 (CONAB - 135100) - Contratação de solução de comunicação de dados composta por SD-WAN (Software defined Networking in a Wide Area Network) capaz de prover a interconexão da Matriz da CONAB, suas superintendências regionais, suas unidades armazenadoras e as bolsas de mercadoria, entre si e com a Internet, em âmbito nacional, e acesso redundante à Internet, na Matriz. Empresa Oi vencedora – R\$ 13.178.230,20.

8.1.4. Pregão Eletrônico nº 90001/2024 (CGU - 370003) - Contratação de serviço de uso de 28 *Next Generation Firewall* (NGFW) físicos (2 para Sede e 26 para regionais) com funcionalidade de SD-WAN, pelo período de 40 (quarenta) meses, prorrogável por até 120 meses (10 anos), na forma dos artigos 106 e 107 da Lei nº 14.133 de 2021, serviço de implantação e migração da solução atual com repasse de conhecimento, garantia e suporte do fabricante 24/7 com direito de atualização do produto durante a vigência do contrato, 300 horas de serviço de consultoria especializada do fabricante, solução de gerência centralizada e solução de gerenciamento e armazenamento de logs, para a Controladoria-Geral da União – CGU. Empresa Claro vencedora – R\$ 13.226.196,60.

### 8.2. Alternativas do mercado

8.2.1. Para o caso da DPF, que já tem uma rede IP/MPLS em funcionamento (Contrato 05/2019), o mercado apresenta algumas alternativas para melhoria de desempenho da rede de telecomunicações: (a) ampliar as velocidades da rede IP-MPLS (que encontra limites de velocidade na maioria dos pontos de acesso da rede da PF), (b) instalar uma segunda rede baseada em acesso à Internet e balancear o tráfego (que não é a solução que melhor aproveita o potencial das duas redes operando juntas) ou (c) instalar uma segunda rede baseada em acesso à Internet com uma solução de Software Defined WAN (SD-WAN), que é proposta pelo mercado como a melhor forma para a melhoria de desempenho da rede de telecomunicações (conforme item 8.11).

8.2.2. O Gartner em seu Quadrante Mágico apresenta as melhores soluções de SD-WAN do mercado:

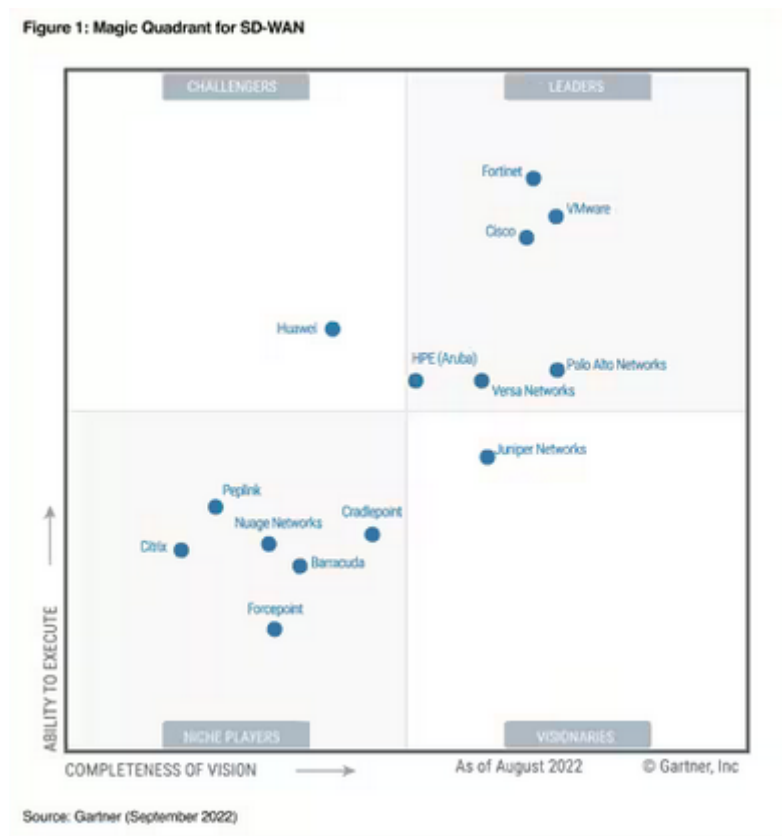


Figura 1 - Magic Quadrant for SD-WAN

8.2.3. O mercado apresenta soluções que envolvem compra dos equipamentos de SD-WAN para integrar os vários serviços de rede de acesso ou ainda a contratação da solução SD-WAN também como serviço.

### 8.3. Existência de disponíveis conforme descrito na softwares Portaria STI/MP nº46, de 28 de setembro de 2016, e suas atualizações

8.3.1. Esta EPC não identificou nenhuma solução compatível com a demandada dentre aquelas disponibilizadas no portal do Software Público Brasileiro (<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico>), no que se refere a existência de softwares disponíveis conforme descrito na Portaria STI/MP nº 46, de 28 de setembro de 2016, e suas atualizações.

### 8.4. Políticas, modelos e padrões de governo, a exemplo dos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico – ePing, Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico – eMag, Padrões Web em Governo Eletrônico – ePwg, padrões de Design System de governo, Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP-Brasil e Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos – e-ARQ Brasil, quando aplicáveis

8.4.1. Após análise detalhada dos Padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico tem-se que os requisitos técnicos apresentados são aderentes ao ePING. As soluções avaliadas neste ETP são soluções de mercado, amplamente adotadas pelas empresas e órgãos que necessitam de soluções de armazenamento de dados. Os requisitos técnicos descritos na seção 5 buscam definir uma solução que amplia o acesso aos sistemas de informação e escaláveis, atendendo à Dimensão Técnica. Acerca das dimensões semântica e organizacional, apesar de não ser diretamente fornecida pelo objeto da contratação, por meio dele é possível desenvolvê-las, seja pela integração de soluções de software desenvolvida para isto, por projetos que usem os recursos disponibilizados, ou configurando-a para fins de atender às políticas a serem definidas, a exemplo da garantia à privacidade da informação armazenada. Também foram avaliadas as cinco segmentações definidas pelos padrões do ePING (interconexão, segurança, meios de acesso, organização e intercâmbio de informações e área de integração para o Governo eletrônico) sendo observado que a solução a ser adquirida encontra-se aderente, quando aplicável, aos padrões definidos como “adotado” e/ou “recomendado”. De tal forma, esta EPC tem a informar que o presente planejamento de

contratação se encontra aderente aos padrões de interoperabilidade do governo eletrônico (ePING) e que tal aderência será também observada quando da elaboração do Termo de Referência e demais artefatos desta contratação.

## **8.5. Necessidades de adequação do ambiente do órgão ou entidade para viabilizar a execução contratual**

### **8.5.1. Mobiliário**

8.5.1.1. Não se aplica porque a solução contempla racks para instalar os equipamentos.

### **8.5.2. Instalação elétrica**

8.5.2.1. A equipe de data center da DTI necessitará lançar circuitos elétricos sob os locais de instalação e conectá-los aos racks.

### **8.5.3. Espaço adequado para prestação do serviço**

8.5.3.1. Esta EPC avaliará o espaço do datacenter da DTI/PF para acomodar os racks previstos para as soluções.

### **8.5.4. Outras necessidades**

8.5.4.1. Nada a acrescentar.

## **8.6. Diferentes modelos de prestação do serviço**

8.6.1. As possibilidades de prestação de serviço estão especificadas a partir do item 8.11 e analisadas comparativamente nos itens 9, 10 e 11.

## **8.7. Diferentes tipos de soluções em termos de especificação, composição ou características dos bens e serviços integrantes**

8.7.1. Os tipos de soluções estão resumidos a partir do item 8.11.

## **8.8. Possibilidade de aquisição na forma de bens ou contratação como serviço**

8.8.1. As possibilidades são abordadas no item 9. ANÁLISE COMPARATIVA DAS SOLUÇÕES.

## **8.9. Ampliação ou substituição da solução implantada**

8.9.1. Trata-se de contratação de empresas especializadas na prestação de serviços SD- WAN e acesso à Internet. Essa solução não está implantada atualmente.

## **8.10. Métricas de prestação do serviço e de pagamento**

8.10.1. A métrica de prestação do serviço e do pagamento será avaliada ainda em tempo de elaboração do Termo de Referência.

## **8.11. Levantamento de soluções**

8.11.1. As tecnologias *Multiprotocol Label Switching* (MPLS) e *Software-Defined Wide Area Network* (SD-WAN), apontadas como soluções de mercado para o estabelecimento de redes de longa distância, têm papéis e propostas diferentes, atuando muito mais de forma complementar do que de forma concorrente.

8.11.2. O protocolo MPLS (*Multiprotocol Label Switching*), atualmente em uso na Polícia Federal para encaminhamento de tráfego, foi estabelecido pelo IETF (*Internet Engineering Task Force*) como um padrão para inclusão de informação de roteamento nos pacotes de uma rede IP. A adição desta informação extra visa assegurar que todos os pacotes em um fluxo particular de dados utilizem a mesma rota dentro de um backbone. Esta característica em particular permite ao MPLS o oferecimento de bons níveis de serviço (SLAs), assegurando a largura de banda contratada e a qualidade de serviço (QoS) para um tratamento diferenciado para diferentes tipos de tráfego.

8.11.3. A Tabela 2 ilustra, no que concerne a este projeto, os principais pontos positivos e negativos do MPLS:

| Pontos Positivos                                                                                                                                                               | Pontos Negativos                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Qualidade de transmissão superior. Quando comparados dois circuitos de capacidade nominal idêntica, um circuito MPLS é mais eficiente do que um circuito dedicado de Internet. | Custo mais elevado por Mbps quando comparado a circuitos de acesso à Internet (dedicados ou de banda larga) |
|                                                                                                                                                                                | Projetos com entrega de banda elevada não são praxe por enfrentarem dificuldades técnicas                   |
|                                                                                                                                                                                | Reduzida quantidade de fornecedores com abrangência nacional                                                |

Tabela 2 - Pontos positivos e negativos da tecnologia MPLS

8.11.4. Visando sanar as limitações de uma rede MPLS, mas sem renunciar a seus benefícios, uma rede SD-WAN (*Software- Defined Wide Area Network*) permite que uma rede privada de longa distância seja estabelecida através de diversos provedores de serviço de Internet, com a contratação de serviços de circuitos dedicados ou de banda larga, que possuem um custo inferior, ou mesmo através de provedores de abrangência nacional, com a utilização de redes MPLS, que possuem um custo superior. Os dados que trafegam dentro da rede SD-WAN são cifrados com a utilização de algoritmos criptográficos. Estes canais por onde os dados trafegam são estabelecidos sob demanda e são denominados túneis. Estes túneis são considerados seguros, permitindo que diferentes provedores sejam utilizados sem o comprometimento dos dados. Outra possibilidade é a utilização de diferentes provedores em uma mesma localidade, com a agregação dos recursos de cada um destes, diminuindo a probabilidade de indisponibilidade e aumentando consideravelmente a largura de banda. Para isso, o software que gerencia a rede SD-WAN realiza medições constantes na qualidade dos circuitos e, baseado em métricas pré-estabelecidas, decide por qual caminho um determinado tipo de tráfego deve seguir, podendo muitas vezes duplicar pacotes de determinados tipos de comunicação (como as comunicações em tempo real) de modo a garantir sua resiliência e confiabilidade.

8.11.5. A tabela a seguir ilustra, no que concerne a este projeto, os principais pontos positivos e negativos do SD-WAN (*Software-Defined Wide Area Network*):

| Pontos Positivos                                                                                                                         | Pontos Negativos                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelo em ascensão, com elevado número de fornecedores                                                                                   | É necessária a aquisição ou a prestação de serviço para implementar a solução                                                                                                        |
| Funciona tanto com circuitos de acesso à Internet (dedicados ou de banda larga) como com circuitos MPLS                                  | Circuitos de banda larga de acesso à Internet possuem qualidade inferior aos circuitos dedicados de acesso à Internet, que por sua vez possuem qualidade inferior aos circuitos MPLS |
| Quando configurado para trabalhar com circuitos de acesso à Internet (dedicados ou de banda larga), apresenta um custo reduzido por Mbps |                                                                                                                                                                                      |
| Realiza a integração de diferentes provedores e tecnologias de acesso à Internet                                                         |                                                                                                                                                                                      |

Tabela 3 - Pontos positivos e negativos da tecnologia SD-WAN

8.11.6. De forma a verificar se o uso do SD-WAN seria o melhor caminho, em função das necessidades da Polícia Federal, bem como avaliar o nível de maturidade da tecnologia, foi utilizado o *Hype Cycle for Enterprise Networking 2022*, da empresa Gartner, com a qual temos contrato, que é mostrado na Figura 1.

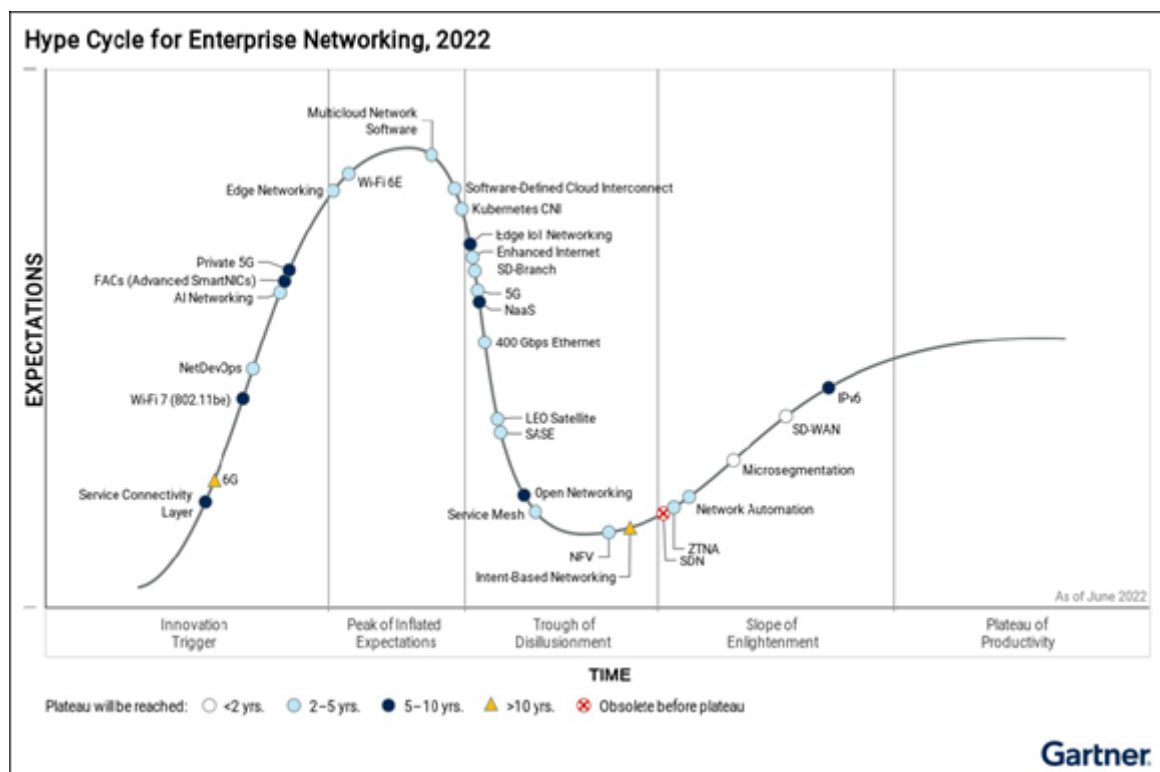


Figura 2 - *Hype Cycle for Enterprise Networking 2022*

8.11.7. Conforme se pode verificar no referido gráfico, o SD-WAN se encontra hoje em uma fase na qual a tecnologia já passou por muita experimentação e amadurecimento, de forma que sua aplicabilidade, riscos e benefícios são plenamente compreendidos. Ademais, conforme o *Gartner*, o SD-WAN tem grande importância por otimizar a disponibilidade, performance, custo e agilidade de sites que se utilizam de redes WAN, além de estar alinhado com a tendência atual de migração de serviços para aplicações em nuvens públicas. O *Gartner* estima que aproximadamente 100.000 (cem mil) clientes já implantaram produtos SD-WAN, e espera um crescimento continuado da implantação da tecnologia e um crescimento anual de 13% na receita dos fornecedores até 2025.

8.11.8. O *Gartner* também considera que em termos de impacto para os negócios, os produtos SD-WAN possibilitam a implantação mais simples e econômica de redes em unidades descentralizadas que suportam aplicativos modernos e arquiteturas de nuvem. Dentre os benefícios citados estão: gerenciamento operacional mais fácil, tempos de provisionamento de dispositivos reduzidos, aprimoramentos de desempenho específicos de aplicativos e disponibilidade otimizada em descentralizadas, em comparação com roteadores tradicionais.

8.11.9. Acerca dos aspectos referentes à segurança, é relevante destacar:

8.11.9.1. O *Gartner* enumera as funcionalidades inerentes de SD-WAN, como a configuração de política baseada em aplicativos, reconhecimento automatizado de aplicativos, seleção de caminho entre vários links e a capacidade de se ter uma variedade de protocolos e arquiteturas de roteamento:

*SD-WAN features include application-based policy configuration, automated application recognition, path selection between multiple links and the ability to support various routing protocols/architectures.*

*SD-WAN represents a simplified way of deploying and managing the WAN edge. SD-WAN provides a replacement for WAN routers with an ability to terminate multiple diverse carrier transport options. This includes autorecognition of applications, dynamic path selection across diverse WAN connections with application performance awareness and various cloud-enabled functions. It also considers routing options and architectures supported.*

8.11.9.2. No mesmo documento os pesquisadores enumeram, exemplificativamente, as funcionalidades críticas de segurança em WAN, como detecção e prevenção a invasão, firewall de camada de aplicação, antivírus e antimalware, segmentação, filtragem de URL e de conteúdo, proteção contra perda de dados e gateway de web segura, que são recursos avançados de segurança cada vez mais integrados em soluções de borda WAN mais abrangentes e que devem compor a solução da contratação objeto deste estudo técnico preliminar:

*Security includes a broad feature set related to ensuring secure networking across the WAN. It can be delivered directly from the network edge equipment, in the cloud or a service-chained function with partners.*

*Security has been a stand-alone functionality as part of the overarching WAN edge infrastructure. Specifically, this consists of, but isn't limited to, IDS/IPS, application layer firewall, antivirus/malware, segmentation, URL/content filtering, DLP, SWG, CASB, and sandboxing. These advanced security capabilities are increasingly being integrated in broader WAN edge solutions either at the network edge or in the cloud. In this category, we assess the vendor's feature breadth as far as having certain native capabilities and ability to service chain with third parties.*

(Fonte: FOREST, Jonathan; LERNER, Andrew; SINGH, Naresh. **Critical Capabilities for WAN Edge Infrastructure**. 2020. Disponível em <https://www.gartner.com/document/code/465597>. Acesso em 11 ago. 2022).

8.11.9.3. Os autores, ainda em 2020, listam diversos fabricantes com as referidas pontuações acima de quatro para as funcionalidade de segurança listadas, em uma avaliação variando de um a cinco pontos, como *Barracuda, Citrix, Fortinet, Huawei, Juniper Networks, Silver Peak e Teldat*, evitando-se listar neste momento aqueles que aparentemente dependem de soluções de terceiros para implementar tais capacidades, como *Cisco (Umbrella), RiverBed (Versa VOS) e Palo Alto Networks (Prisma)* e as soluções eminentemente em nuvem como *VMware*.

8.11.9.4. Pelo exposto, opta-se por selecionar na solução adotada a integração das funcionalidades mínimas de segurança, podendo ser ofertadas diretamente embarcadas nos equipamentos empregados na execução do objeto a ser contratado e que atendam às necessidades atuais de segurança do órgão (saída direta e segura para a Internet, controlada em nível de aplicação, e conexão segura com o nó central de rede). Ademais, a Polícia Federal já possui contrato do pacote de licença *Microsoft 365 Defender* (Contrato n. 03/2022-DTI/PF) que, dentre outros serviços, inclui o *Microsoft Defender for Cloud Apps*, que consiste em uma ferramenta avançada de segurança do tipo *Cloud Access Security Broker (CASB)*. Os serviços do *Microsoft 365 Defender* terão avaliação de sua compatibilidade com a solução objeto deste Estudo ao final da seleção do fornecedor e escolha da proposta vencedora, para fins de integração das soluções.

8.11.9.5. Posteriormente, poderá haver contratação de solução de segurança de borda mais avançada, inclusive com adoção de serviços em nuvem, que permita mais serviços de forma segura, planejada em coordenação entre as áreas de infraestrutura e de segurança da informação do órgão e compatível com a solução adotada pela CONTRATADA nesta contratação. Ao optar pela contratação em dois momentos (em um primeiro momento, da solução de SD-WAN com segurança mínima necessária embarcada nos equipamentos; posteriormente, da solução de segurança avançada de borda), previne-se também a concentração desnecessária de itens diversos da solução em um mesmo lote, pois no caso de um único procedimento licitatório, somente agrupando todos os itens seria possível garantir que o provedor com seu equipamento entregue fosse compatível com a solução mais avançada de segurança de borda.

8.11.9.6. O Gartner também propõe que se evite demandar a concentração de soluções mais avançadas de segurança no mesmo fabricante ou provedor da solução de SD-WAN pois, na visão dos autores, não está claro que um bom fabricante ou provedor de SD- WAN seja bom também na segurança de acesso e de borda (solução completa de acesso e segurança de borda - SASE):

*dual-vendor SASE solution is typically based on an SD-WAN vendor and a separate SSE vendor. This offers an organizational split, where I&O leaders choose their preferred SDWAN vendor, and security leaders choose their preferred SSE vendor — as well as operational separation. Gartner suggests that I&O leaders start by assessing SD-WAN vendors, and using the Magic Quadrant for WAN Edge Infrastructure is a good starting point for this analysis. After assessing which SD-WAN providers are best-suited for the organization, assess available options for SSE that can integrate operationally with the preferred SD-WAN. In*

particular, assess the level of console and API integration between the two vendors and, in addition, look for mutual network points of presence.

(Fonte: MUNCH, Bjarne; PIERCE, Lisa; LAWSON, Craig. **How to Align SD-WAN Projects With SASE Initiatives**. 2022. Disponível em <https://www.gartner.com/document/4013814>. Acesso em 11 ago. 2022).

8.11.10. Diante do exposto, esta Equipe de Planejamento da Contratação elaborou estudo de 3 (três) soluções técnicas para o atendimento das necessidades da Polícia Federal. A diferença entre as soluções está relacionada a dois aspectos principais: aquisição de todos os circuitos de internet de um único fornecedor ou de vários fornecedores, de forma regionalizada; e compra de equipamentos de SD-WAN ou contratação do respectivo serviço das operadoras ou fornecedores, que seriam então responsáveis pela instalação e manutenção dos equipamentos.

8.11.11. Assim, definimos três possíveis soluções:

- a) Solução I: contratação de empresa especializada para prestação de serviço de SD-WAN, com fornecimento de circuitos e equipamentos em todo território nacional.
- b) Solução II: contratação de empresa(s) especializada(s) para prestação de serviços de Acesso à Internet e compra de equipamentos SD-WAN.
- c) Solução III: contratação de empresa(s) especializada(s) para prestação de serviços de Acesso à Internet e de empresa prestadora de serviços SD-WAN.

## 9. Análise comparativa de soluções

| Requisito                                                                                                                     | Solução     | Sim | Não | Não se aplica |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-----|---------------|
| A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública?                                         | Solução I   | X   |     |               |
|                                                                                                                               | Solução II  | X   |     |               |
|                                                                                                                               | Solução III | X   |     |               |
| A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro?                                                           | Solução I   |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução II  |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução III |     |     | X             |
| A Solução é composta por software livre ou software público?                                                                  | Solução I   |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução II  |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução III |     |     | X             |
| A solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas pelos Padrões de governo ePing, eMag e ePWG? | Solução I   |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução II  |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução III |     |     | X             |
| A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil?                                                                        | Solução I   |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução II  |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução III |     |     | X             |
| A solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais do e-ARQ Brasil?                        | Solução I   |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução II  |     |     | X             |
|                                                                                                                               | Solução III |     |     | X             |

Tabela 4 - Análise comparativa de soluções

## 10. Registro de soluções consideradas inviáveis

10.1. A Solução I, conforme descrito anteriormente, envolve a contratação de uma única empresa especializada para prestação de serviços de SD-WAN e o fornecimento de circuitos e equipamentos em todo território Nacional.

10.2. Hoje, a Polícia Federal possui o Contrato 05/2019 - DTI/PF firmado com a CLARO S/A (Embratel), vigente até 17/06/2024, por meio do qual são prestados os serviços de telecomunicações, por meio de rede IP (*Internet Protocol*) multisserviços, utilizando tecnologia MPLS. Considerando que uma das premissas da contratação é a exigência de infraestrutura com *backbones* distintos entre as redes MPLS, já contratada, e os circuitos de acesso à Internet que serão utilizados pelo SD-WAN, não seria permitida a participação da Embratel no certame.

10.3. Por outro lado, considerando que no mercado atual de telecomunicações as únicas empresas capazes de prover serviço com abrangência nacional são a própria Claro/Embratel e a Oi, não haveria concorrência se tal solução fosse escolhida, e seria violado o princípio da competitividade que tem por objetivo alcançar a proposta mais vantajosa para a Administração Pública, uma das finalidades da licitação.

10.4. Dessa forma, a solução que propõe a existência de um único fornecedor para os links de Internet de todas as localidades se torna inviável.

## 11. Análise comparativa de custos (TCO)

### 11.1. Do levantamento de quantitativos e preços principais

11.1.1. De forma a possibilitar a comparação de custos entre as Soluções II e III, no que diz respeito à solução de SD-WAN, foram consultadas várias empresas do mercado de TIC (SEI nº 25172066). Apresentaram propostas a *Sigma Telecom* e a *Teltec Solutions*, representantes dos fabricantes *Fortinet* e *Cisco*, respectivamente (SEI nº 25172149). Ambas estimaram o número e tipo de equipamentos que seriam necessários para atender à demanda da Polícia Federal, conforme Tabela 5A e 5B, tendo como subsídios o número estimado de usuários por localidade e alguns requisitos do projeto, tal como número de equipamentos a serem instalados na DTI/PF.

| MODELO          | QTD        |
|-----------------|------------|
| FortiGate 2600F | 3          |
| FortiGate 1800F | 2          |
| FortiGate 1800F | 7          |
| FortiGate 200F  | 12         |
| FortiGate 100F  | 21         |
| FortiGate 60F   | 45         |
| FortiGate 40F   | 244        |
| <b>Total</b>    | <b>334</b> |

Tabela 5A - Dimensionamento realizado pela empresa *Sigma Telecom*

| MODELO             | QTD        |
|--------------------|------------|
| Catalyst 1000      | 132        |
| Catalyst 8200      | 171        |
| Catalyst 8300-6T   | 13         |
| Catalyst 8300-4T2X | 14         |
| Catalyst 8500      | 6          |
| <b>Total</b>       | <b>336</b> |

Tabela 5B - Dimensionamento realizado pela empresa *Teltec Solutions*

11.1.2. A empresa Sigma Telecom apresentou quatro cenários distintos, os quais diferem entre si em dois aspectos: compra ou locação[1] de equipamento; e fornecimento ou não do serviço denominado UTP ( *Unified Threat Protection*), o qual envolve um grupo de licenças e softwares, tal como *FortiCare 24x7*, *FortiGuard App Control Service*, *FortiGuard IPS Service*, *FortiGuard Advanced Malware Protection*, *FortiGuard Web Filtering Service* e *FortiGuard Antispam Service*.

11.1.3. A empresa *Teltec Solutions* apresentou três cenários distintos: dois de compra e um de locação de equipamento, todos com fornecimento do serviço gerenciado, o qual envolve um grupo licenças e softwares, tais como *Cisco vManage*, *Cisco vBond Orchestrator* e *Cisco vSmart Controller*, além dos equipamentos já listados na Tabela 5B.

11.1.4. Os cenários de venda de equipamentos se enquadram como tipos da Solução II e os de locação de equipamentos, da Solução III.

11.1.5. De acordo com as propostas apresentadas, os sete cenários teriam, para um contrato de 30 (trinta) meses, os seguintes custos:

| Cenário | Descrição                         | Valor à Vista (R\$) | Valor Mensal (R\$) | Valor Total (R\$) |
|---------|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| 1       | Venda de equipamentos + UTP       | 20.350.443,67       | 150.000,00         | 24.850.443,67     |
| 2       | Venda de equipamentos (sem UTP)   | 13.588.459,28       | 150.000,00         | 18.088.459,28     |
| 3       | Locação de equipamentos + UTP     | 0,00                | 1.025.236,28       | 30.757.088,40     |
| 4       | Locação de equipamentos (sem UTP) | 0,00                | 706.765,69         | 21.202.970,70     |

Tabela 6A - Proposta apresentada pela empresa *Sigma Telecom*

| Cenário | Descrição                                            | Valor à Vista (R\$) | Valor Mensal (R\$) | Valor Total (R\$) |
|---------|------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|
| 5       | Venda de equipamentos + Operação e Suporte           | 21.911.400,00       | 0,00               | 21.911.400,00     |
| 6       | Venda de equipamentos + Operação e Suporte Mensais   | 14.801.800,00       | 362.829,00         | 25.686.670,00     |
| 7       | Locação de equipamentos + Operação e Suporte Mensais | 999.400,00          | 1.026.249,00       | 31.786.870,00     |

Tabela 6B - Proposta apresentada pela empresa *Teltec Solutions*

11.1.6. Na Tabela 7 apresentamos um quadro comparativo entre cenários, mostrando as 3 opções apresentadas nas propostas recebidas: aquisição versus locação, ambas com suporte e sem software de gerência do fabricante (cenários 2 e 4); aquisição versus locação, ambas com suporte e com software de gerência *Fortinet* (cenários 1 e 3); e, por fim, aquisição versus locação, ambos com suporte, operação e com software de gerência Cisco (cenários 6 e 7).

11.1.7. O cenário 5 traz uma opção de contratação que inclui a aquisição de equipamentos, os serviços de suporte e serviços gerenciados (incluindo operação), para um modelo de pagamento à vista – PARCELA ÚNICA – de toda a solução, tanto para a compra dos equipamentos (normal nas contratações públicas), quanto para os serviços (não usual para a Administração Pública e que representa a remuneração por um serviço antes da sua prestação efetiva). Assim, essa opção não aparece no quadro comparativo da Tabela 7.

11.1.8. Importante destacar que, no cenário 2, a aquisição tem como consequência outros custos relacionados à gestão e operação dos dispositivos adquiridos, que seriam realizados pela própria Polícia Federal ou por uma empresa contratada (Contrato 12/2020-DTI com aditivo mais recente em SEI nº 23800958 nos autos 08206.001594/2018-17). O valor mensal deste contrato é de R\$ 1.081.754,62, e engloba 212 ativos; considerando que este valor deve ser acrescido em 1% a cada 10% de aumento no total de ativos (Termo de Referência SEI nº 16004726, Tabela 51, nos autos supracitados), e que o objeto deste ETP envolve a inclusão de 335 equipamentos, teríamos um acréscimo final de 15,9% ( $335 / 21$ ), ou seja R\$ 171.999,00 ( $R\$ 1.081.754,62 * 0,159$ ). Assim, o valor total estimado da parcela mensal foi de R\$ 321.999,00.

## 11.2. Dos custos indiretos e de ciclo de vida

11.2.1. Outro custo que deve ser considerado no caso da aquisição de equipamentos diz respeito ao custo administrativo, neste inseridos os custos com a gestão patrimonial (incorporação, controle, baixa etc.), gestão de garantia e suporte do equipamento, dentre outros, os quais não existem quando realizada a contratação do serviço de SD-WAN, em que a empresa é responsável pelo fornecimento do serviço, estando a cargo de eventuais trocas do equipamento em caso de falhas.

11.2.2. Nesta esteira de custos indiretos, um deles é possível estimar:

11.2.2.1. Trata-se das demandas com serviço de sustentação física local dos equipamentos nas localidades de borda onde serão instalados, bem como com as atividades de monitoramento, apoio no gerenciamento de incidentes, apoio nos eventos de acionamento de suporte, controle de garantia técnica e providências técnicas em caso de mudança de endereço de instalação durante a execução contratual, dentre outras. Para a sustentação local de infraestrutura, a estimativa advém da experiência desta Diretoria na gestão técnica do Contrato nº 10/2018-DTI/PF, cujo objeto foi a aquisição de equipamentos para conectividade SD-WAN, atualmente caminhando para o término da garantia técnica e da obsolescência dos equipamentos e cuja sustentação é coordenada pela Unidade de Infraestrutura de Redes (UIR/CISE/CGTI/DTI/PF). Para esta análise, foi realizado levantamento dos chamados abertos e concluídos entre 01/12/2020 e 31/08/2022 (SEI Nº 25172235) e registrados na ferramenta ITSM utilizada pela DTI/PF, onde se constatou que foram abertos 94 (noventa e quatro) chamados em uma média de atendimento de 4,5 horas por chamado para atender às 14 localidades (DPF/FIG/PF, SR/RR/PF, SR/RS/PF, SR/MA/PF, SR/MS/PF, SR/SC/PF, SR/RJ/PF, SR/PI/PF, SR/PE/PF, SR/TO/PF, SR/RO/PF, SR/AL/PF, SR/BA/BA, SR/RN/PF) conectadas com circuitos de banda larga à nuvem SD-WAN no âmbito do citado Contrato, totalizando 423 horas nos 456 dias úteis avaliados. Com estes dados, é possível apurar um valor aproximado de 0,5 hora por dia útil para cada 5 localidades (quantitativo utilizado apenas para facilitar os cálculos finais) atendidas no âmbito do Contrato 10/2018:

$14 \text{ localidades} / 5 = 2,8;$

$423 \text{ horas de atendimento} / 456 \text{ dias úteis} = 0,93 \text{ hora por dia para as } 14 \text{ localidades};$

0,93 hora / 2,8 (blocos de 5 localidades) = 0,34 hora (arredondou-se para 0,5 hora para compatibilizar com o cálculo de custo em um contrato de prestação de serviço de sustentação de infraestrutura sem dedicação de mão de obra);

11.2.2.2. Além dos tempos demandados no atendimento de chamados (0,5 hora/dia para cada cinco localidades de borda) e, como já mencionado, para além da operação centralizada da solução, a equipe de sustentação de infraestrutura em cada localidade, em um cenário de aquisição de equipamentos de SD-WAN, é também responsável pelo monitoramento permanente do equipamento, apoio técnico local às demais atividades inerentes a ciclo de vida, à instalação física e lógica, dentre outras atividades não necessariamente documentadas em chamados. Desta forma, é recomendável que ao esforço já apurado em chamados, de 0,5 hora/dia para um grupo de 5 localidades, acrescente-se mais 0,5 hora/dia para o mesmo grupo, a fim de suprir as demandas tratadas neste parágrafo e não necessariamente demandadas em chamados, dadas as suas características.

11.2.2.3. Pelo exposto acima, foi estimado que para cada 5 (cinco) pontos de presença SD-WAN é necessária cerca de 1 (uma) hora diária por dia útil de um colaborador com perfil profissional de analista de redes e comunicação (1/8 da jornada ordinária diária de 8 horas de trabalho), durante todo o ciclo de vida da solução adquirida, especialmente para as atividades de monitoramento, apoio no gerenciamento de incidentes, apoio nos eventos de acionamento de suporte, controle de garantia, atuação técnica e logística em caso de mudança de endereço da instalação física do equipamento, dentre outras.

11.2.2.4. A necessidade de 01 (uma) hora diária considera a criticidade e o rigoroso nível de serviço da solução, bem como o seu impacto imediato sobre o negócio e sobre o próprio funcionamento do órgão em caso de indisponibilidade física de algum equipamento. Em grupos de cinco localidades, aquelas situadas em capitais e suas regiões metropolitanas demandam pelo menos 1 (um) Analista de nível Pleno (perfil intermediário) em função da maior complexidade da instalação incluindo alta disponibilidade em alguns pontos, por exemplo, enquanto para as demais localidades seria suficiente um Analista de nível Júnior (perfil de entrada), em uma estimativa conservadora.

11.2.2.5. Nos termos do Anexo II da Portaria SGD/ME nº 6.432, de 15 de junho de 2021, atualizado pela Portaria SGD/ME nº 4.668, de 23 de maio de 2022, que se refere ao modelo de contratação de serviços de operação de infraestrutura dentre outras disposições, o custo unitário estimado do perfil profissional Analista de redes e de comunicação de dados Júnior (CBO 2124-10 - ARED-01) é de R\$ 3.400,88 e do Analista de redes e de comunicação de dados Pleno (CBO 2124-10 - ARED-02) é de R\$ 4.897,29. Em ambos os casos o Fator K a ser utilizado é de 2,35 nos termos da citada Portaria. Desta forma, o custo unitário estimado em caso de contratação pública do Analista Pleno é de R\$ 11.508,63 e do Analista Junior é de R\$ 7.992,06.

11.2.2.6. O presente Estudo Preliminar prevê a solução SD-WAN atendendo a 335 pontos (tópico 7 deste ETP) que representam instalações em que a Polícia Federal atua, seja em suas unidades ordinárias, seja em pontos para atendimento ao cidadão.

11.2.2.7. Portanto, levando em consideração todas as informações elencadas, o cálculo do custo estimado mensal para sustentação dos equipamentos nas 27 capitais (totalizando  $27 * 5 = 135$  pontos) seria de  $R\$ 11.508,63 * 1/8 * 135/5 = R\$ 11.508,63 * 1/8 * 27 = R\$ 38.841,62$ . De igual modo, o cálculo do custo estimado mensal para sustentação dos equipamentos nas localidades não contempladas no cálculo anterior seria de  $R\$ 7.993,06 * 1/8 * (335 - 135)/5 = R\$ 7.993,06 * 1/8 * 40 = R\$ 39.965,30$ . Ao prospectar para 30 meses, o custo estimado seria de aproximadamente  $(R\$ 38.841,62 + R\$ 39.965,30) * 30 = R\$ 2.364.207,60$ .

11.2.3. Este é apenas um dos custos de ciclo de vida do produto adquirido. Os demais custos, não menos importantes nem menos impactantes sobre a solução, são de difícil mensuração objetiva em função da ausência de histórico de registros de tais custos na Administração e da carência de acervo de publicações governamentais ligadas ao tema.

### 11.3. Da análise crítica dos preços

11.3.1. A comparação financeira é feita entre a soma do valor de aquisição à vista somado ao cálculo do Valor Presente das mensalidades versus o Valor Presente de uma opção totalmente parcelada, dada uma taxa Selic de 13,5% a.a. e com capitalização mensal, para um contrato de 30 (trinta) meses com parcelas fixas.

| Cenário                                       | Detalhamento                                                       | Entrada (R\$) | Parcela mensal (R\$) | Valor Presente (R\$) * | Total (R\$)          |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 2                                             | Compra de Equipamentos<br><i>Sigma Telecom</i><br>Sem serviço UTP  | 13.588.459,28 | 321.999,00           | 8.236.629,37           | 21.825.088,65        |
| 4                                             | Locação de Equipamentos<br><i>Sigma Telecom</i><br>Sem serviço UTP | 0,00          | 706.765,69           | 18.078.835,77          | 18.078.835,77        |
| 1                                             | Compra de Equipamentos<br><i>Sigma Telecom</i><br>Com serviço UTP  | 20.350.443,67 | 150.000,00           | 3.836.951,06           | 24.187.394,13        |
| 6                                             | Compra de Equipamentos<br><i>Teltec Solutions</i>                  | 14.801.800,00 | 362.829,00           | 9.281.047,45           | 24.082.847,45        |
| Média                                         |                                                                    |               |                      |                        | 24.135.120,79        |
| Custo estimado com mão de obra                |                                                                    |               |                      |                        | 2.364.207,60         |
| <b>Média + Custo estimado com mão de obra</b> |                                                                    |               |                      |                        | <b>26.499.328,39</b> |
| 3                                             | Locação de Equipamentos<br><i>Sigma Telecom</i><br>Com serviço UTP | 0,00          | 1.025.236,28         | 26.225.209,56          | 26.225.209,56        |
| 7                                             | Locação de Equipamentos<br><i>Teltec Solutions</i>                 | 999.400,00    | 1.026.249,00         | 25.251.114,61          | 27.250.514,61        |
| Média                                         |                                                                    |               |                      |                        | <b>26.737.862,09</b> |

\* Valor Presente  $(VP=P[(1+i)^n - 1]/((1+i)^n * i))$ , onde: período  $n=30$  (meses) e taxa de juros mensal  $i=1,06086\%$

Tabela 7 – Quadro de Comparação Financeira entre os Cenários de compra versus locação de equipamentos

11.3.2. Para os cenários 2 e 4, temos a comparação financeira entre a opção de aquisição dos equipamentos à vista (soluções do tipo II) com a prestação mensal dos serviços de suporte (sem os

softwares de gerenciamento do próprio fabricante e sem serviços de operação) versus a solução técnica equivalente, mas tudo como prestação mensal (soluções do tipo III). Os valores de aquisição de equipamentos e serviços de suporte se mostraram mais caros. Essas soluções não incluem serviços gerenciados, softwares de fabricantes e serviços de operação e se mostram mais complexas de implementar, gerenciar e administrar.

11.3.3. Os cenários 1 e 6 apresentam a opção de aquisição dos equipamentos à vista (soluções do tipo II) e mais a prestação mensal dos serviços de suporte, serviços gerenciados (inclusos os softwares de gerenciamento do próprio fabricante) e operação, com contraprestação mensal. O valor total, ajustado a Valor Presente, não varia significativamente de um prestador para o outro, mesmo com soluções de fabricantes diferentes. Temos um preço médio de 26.499.328,39 (vinte e seis milhões, quatrocentos e noventa e nove mil trezentos e vinte e oito reais e trinta e nove centavos), para o cenário de aquisição de equipamentos.

11.3.4. Os cenários 3 e 7 apresentam a opção de locação ou comodato dos equipamentos (soluções do tipo III), serviços de suporte, serviços gerenciados (inclusos os softwares de gerenciamento do próprio fabricante) e operação, tudo incluso na parcela de contraprestação mensal. Os valores mensais são muito próximos, mesmo com soluções de fabricantes diferentes. A diferença do valor total não é significativa, pois se concentra no valor de entrada cotado pela empresa *Teltec Solutions*. Assim, temos um preço médio de 26.737.862,09 (vinte e seis milhões, setecentos e trinta e sete mil oitocentos e sessenta e dois reais e nove centavos) para o cenário de contratação de serviço de SD-WAN com locação de equipamentos.

11.3.5. Comparando então os preços médios das propostas obtidas dos dois fornecedores para as soluções II e III e aplicando a apuração do custo de sustentação local à solução de aquisição, verificamos que a diferença entre o preço médio da Solução III (contratação de serviço) é o da Solução II (aquisição de equipamentos) é de 238.533,70 (duzentos e trinta e oito mil quinhentos e trinta e três reais e setenta centavos), diferença aproximada de 0,89%.

11.3.6. No entanto, conforme detalhado no item 14, que trata da Justificativa Técnica da escolha da Solução, a Solução III tem a vantagem de repassar para a contratada algumas tarefas, tais como: a necessidade de integração da solução existente (rede IP/MPLS) e dos novos circuitos; o planejamento e execução da combinação de bens e serviços de diferentes fornecedores; os serviços de instalação, configuração, operação e manutenção da solução SD-WAN; os custos de capacitação tecnológica; as responsabilidades, dificuldades e/ou serviços associados à propriedade dos ativos (dispêndio inicial significativo; área de depósito e estoque; recebimento, teste, aceite e tombamento dos equipamentos e o mesmo no processo de desfazimento e desmobilização de ativos; cumprimento de SLA, frente à escassez de recursos humanos nos sites remotos; custos com pessoal; apoio técnico para colocação em produção; eventual dificuldade de manter o parque atualizado em face da fase de evolução da tecnologia SD-WAN. Todas estas obrigações representam custos difíceis de serem mensurados financeiramente, embora com certeza sejam significativos, contribuindo para que a Equipe de Planejamento de Contratação opte pela Solução III.

11.3.7. Por fim, a avaliação do custo de ciclo de vida não deve ser ignorada em casos de aquisição de bens. Tal constatação, além de compor orientações oficiais como no caso de *outsourcing* de impressão (Portaria SGD/ME nº 844, de 14 de fevereiro de 2022) e do registro da Controladoria-Geral da União na parte introdutória do Relatório de Avaliação da Governança e Gestão de Ativos de TIC de 2018 (Disponível em <https://eaud.cgu.gov.br/relatorios/download/856133>. Acesso em 27 set. 2022), faz parte de estudo do *Gartner*, que define como armadilhas o fato de ignorar custos de ciclo de vida e a ênfase excessiva nos custos iniciais, e como chave de sucesso a atenção ao benefício estratégico do investimento de forma mais ampla e o foco nos custos do ciclo de vida como os de evolução tecnológica da solução durante a vigência contratual, suporte, manutenção e custos de treinamento do usuário, para se chegar ao TCO (GARTNER. **Ignition Guide to Creating an Investment Business Case**. 2022. Disponível em <https://www.gartner.com/document/4012226>. Acesso em 27 set. 2022).

11.3.8. No que diz respeito aos custos com a contratação de circuitos de acesso à Internet, foi feita uma comparação entre os custos de circuitos dedicados de acesso à Internet, contratados através de licitação (Edital nº 02/2021/2021-CPL/SELOG/DPF/FIG/PR).

11.3.9. - PREGÃO ELETRÔNICO nº 02/2021), conforme "Anexo 6 - Contrato Links Dedicados PR.zip" (23183534), e custos dos circuitos MPLS já contratados pela Polícia Federal, fruto do Termo Aditivo (2/2021-SELIC/DAD/DTI/PPF), instalados nos mesmos locais. Pode-se observar que o custo do circuito dedicado de acesso à Internet é, em média, de R\$ 12,70 (doze reais e setenta centavos) por Mbps e que o custo do link MPLS é, em média, de R\$ 62,69 (sessenta e dois reais e sessenta e nove centavos) por Mbps.

| Licitado      |                                                                                | Link Dedicado | Custo         | MPLS Atual | MPLS Proposta | Custo        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|------------|---------------|--------------|
| Cascavel      | Delegacia de Polícia Federal em Cascavel                                       | 300 Mbps      | R\$ 2.666,66  | 6 Mbps     | 24 Mbps       | R\$ 1.141,31 |
| Cascavel      | Grupo de Investigações Sensíveis em Cascavel                                   | 300 Mbps      | R\$ 2.666,66  | 2 Mbps     | 8 Mbps        | R\$ 450,56   |
| Guaira        | Delegacia de Polícia Federal em Guaira                                         | 300 Mbps      | R\$ 2.666,66  | 8 Mbps     | 32 Mbps       | R\$ 1.521,75 |
| Guaira        | Delegacia de Polícia Federal em Guaira - NEPOM                                 | 100 Mbps      | R\$ 1.250,00  | 4 Mbps     | 4 Mbps        | R\$ 901,12   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NEPOM ESTALEIRO                | 100 Mbps      | R\$ 1.583,33  | 2 Mbps     | 8 Mbps        | R\$ 450,56   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NEPOM ITAIPU                   | 100 Mbps      | R\$ 1.666,66  | 0,5 Mbps   | 2 Mbps        | R\$ 205,57   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - Ponte Tancredo Neves           | 100 Mbps      | R\$ 2.000,00  | 2 Mbps     | 8 Mbps        | R\$ 450,56   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - Ponte Internacional da Amizade | 100 Mbps      | R\$ 2.000,00  | 2 Mbps     | 8 Mbps        | R\$ 450,56   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NUMIG - Posto Santa Helena     | 100 Mbps      | R\$ 2.072,00  | 1 Mbps     | 4 Mbps        | R\$ 411,14   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NUMIG - Aeroporto              | 100 Mbps      | R\$ 1.750,00  | 1 Mbps     | 4 Mbps        | R\$ 411,14   |
|               |                                                                                | 1600 Mbps     | R\$ 20.321,97 | 29 Mbps    | 102 Mbps      | R\$ 6.394,27 |
|               |                                                                                | R\$ / Mbps    | R\$ 12,70     |            | R\$ / Mbps    | R\$ 62,69    |

Figura 3 - Quadro comparativo entre Circuitos Dedicados de Acesso à Internet e Circuitos MPLS

11.3.10. Como complemento, também foi feita a comparação dos custos da solução proposta de circuitos dedicados de acesso à Internet em conjunto com SD-WAN com a solução atual que utiliza circuitos MPLS. Para tal, adotamos como referência o custo médio de implantação por localidade para a solução SD-WAN do cenário de locação de equipamentos ( $R\$ 706.765,69 / 333 = R\$ 2.122,41$ ) e projetamos o preço do MPLS para contratação das mesmas velocidades dos circuitos dedicados de acesso à Internet.

11.3.11. Assim, é possível verificar que o custo médio da solução de links dedicados com SD-WAN, já acrescido do citado custo médio de implantação por localidade, seria de R\$ 25,97 (vinte e cinco reais e noventa e sete centavos) por Mbps, enquanto o custo do MPLS seria, em média, de R\$ 62,69 (sessenta e dois reais e sessenta e nove centavos) por Mbps. Dessa forma, podemos concluir que a solução SD-WAN se mostra mais econômica em termos relativos (valor por Mbps), conforme Tabela 9.

| Licitado      |                                                                                | Velocidade | Link Dedicado + SD-WAN | MPLS           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|----------------|
| Cascavel      | Delegacia de Polícia Federal em Cascavel                                       | 300 Mbps   | R\$ 4.789,08           | R\$ 14.266,38  |
| Cascavel      | Grupo de Investigações Sensíveis em Cascavel                                   | 300 Mbps   | R\$ 4.789,08           | R\$ 16.896,00  |
| Guaira        | Delegacia de Polícia Federal em Guaira                                         | 300 Mbps   | R\$ 4.789,08           | R\$ 14.266,41  |
| Guaira        | Delegacia de Polícia Federal em Guaira - NEPOM                                 | 100 Mbps   | R\$ 3.372,42           | R\$ 22.528,00  |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NEPOM ESTALEIRO                | 100 Mbps   | R\$ 3.705,75           | R\$ 5.632,00   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NEPOM ITAIPU                   | 100 Mbps   | R\$ 3.789,08           | R\$ 10.278,50  |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - Ponte Tancredo Neves           | 100 Mbps   | R\$ 4.122,42           | R\$ 5.632,00   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - Ponte Internacional da Amizade | 100 Mbps   | R\$ 4.122,42           | R\$ 5.632,00   |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NUMIG - Posto Santa Helena     | 100 Mbps   | R\$ 4.194,42           | R\$ 10.278,50  |
| Foz do Iguaçu | Delegacia de Polícia Federal em Foz do Iguaçu - NUMIG - Aeroporto              | 100 Mbps   | R\$ 3.872,42           | R\$ 10.278,50  |
|               |                                                                                | 1600 Mbps  | R\$ 41.546,16          | R\$ 100.302,27 |
|               |                                                                                | R\$ / Mbps | R\$ 25,97              | R\$ 62,69      |

Figura 4 - Quadro comparativo entre Circuitos Dedicados de Internet + SD-WAN e Circuitos MPLS

## 12. Descrição da solução de TIC a ser contratada

12.1. No ambiente atual, parcialmente ilustrado na figura abaixo, a rede é composta por centenas de localidades interligadas através de uma rede MPLS, mantida por uma única operadora de telecomunicações, e todo o tráfego de Internet é direcionado de e para um único circuito, instalado e configurado entre o *datacenter* da Polícia Federal e o SERPRO, em Brasília.

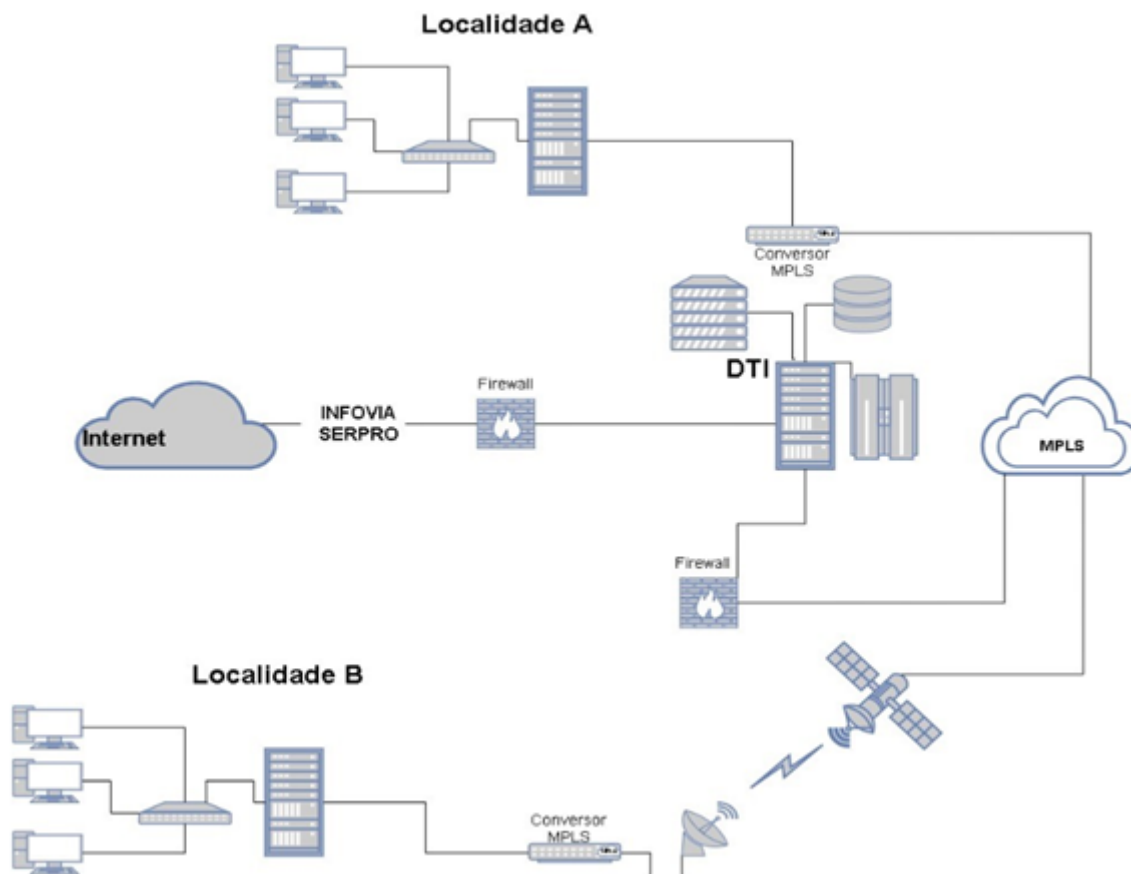


Figura 5 - Ilustra parcialmente o ambiente atual

12.2. A principal dificuldade do modelo atual é que a banda contratada é insuficiente para a demanda crescente. Tal situação advém, dentre outros fatores, do incremento do número de serviços, das limitações técnicas para o fornecimento de circuitos MPLS acima de 50 Mbps e do incremento do número de usuários. Ressalte-se que, atualmente, a saída de Internet ocorre por um único circuito, tornando-o um ponto crítico de falha. Além disso, o número de operadoras que conseguem fornecer o serviço MPLS em toda a extensão do território nacional é reduzido, o que diminui a concorrência, encarecendo assim o serviço.

12.3. Para melhor entendimento da solução proposta, vamos conceituar as características e os formatos de acesso à Internet disponíveis no mercado. Os serviços de Internet a serem contratados devem fornecer:

- estrutura: tráfego de sinais entre a edificação do prestador e da Unidade Institucional, segundo a banda solicitada e os níveis de serviço acordados. Disponibilização, em regime de comodato, dos equipamentos necessários para o estabelecimento da conexão.
- endereçamento: em se tratando de serviço de Internet dedicado, reserva de endereços IP utilizáveis para uso exclusivo da parte CONTRATANTE, conforme Termo de Referência. Preservação dos endereços IP reservados durante toda a vigência do contrato, salvo em caso de solicitação de alteração pela CONTRATANTE.
- transmissão: atender à disponibilidade mensal do serviço estipulada no Termo de Referência. Fornecer o formato de banda exigido (simétrico ou assimétrico), para *download* e *upload*, conforme o especificado para cada item. Respeitar os índices de latência, atraso e perda de pacotes.
- gerenciamento: fornecer aplicação web com recursos para auditoria dos serviços.

12.4. Comercializados pela grande maioria dos provedores nacionais, sob diferentes nomes, dois formatos de circuitos de acesso à Internet serão considerados para este projeto: circuitos dedicados e de banda larga.

#### 12.5. Circuitos Dedicados:

12.5.1. Trata-se de um serviço com índices qualitativos superiores e, portanto, com um custo de contratação mais elevado. Entre as suas vantagens estão a entrega integral da banda contratada,

a qualquer tempo, banda simétrica para *download* e *upload* e fornecimento de endereços IP fixos. Conforme ilustrado na figura abaixo, neste modelo o Provedor de Internet realiza a reserva da banda contratada pelo cliente junto ao *backbone*.

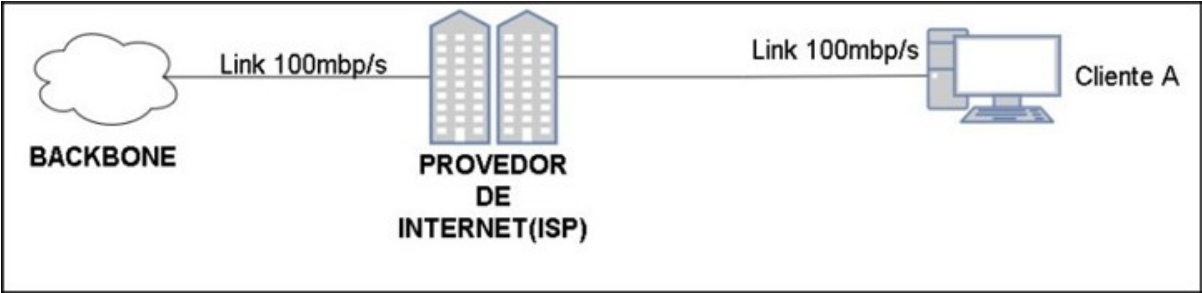


Figura 6 - Ilustra funcionamento do Circuito Dedicado de Acesso à Internet

12.5.2. A tabela a seguir ilustra, no que concerne a este projeto, os principais pontos positivos e negativos da contratação de Circuitos Dedicados de Acesso à Internet.

| Contratação de Circuitos Dedicados de Acesso à Internet                                      |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Pontos Positivos                                                                             | Pontos Negativos   |
| Largura de banda simétrica para <i>download</i> e <i>upload</i>                              | Custo mensal maior |
| Integridade da banda nominal contratada                                                      |                    |
| Normalmente oferecido com reserva de endereços IPv4 e IPv6                                   |                    |
| Níveis acordados de serviço superiores (estabilidade, disponibilidade, desempenho e suporte) |                    |

Tabela 8 - Pontos positivos e negativos da contratação de Circuitos Dedicados de Acesso à Internet

12.6. Circuitos de Banda Larga:

12.6.1. Trata-se de um serviço com índices qualitativos inferiores ao serviço anterior e, portanto, com um custo de contratação mais baixo. Regulamentado pela ANATEL, garante uma banda média de 80% e uma banda instantânea de 40% em relação à banda nominal contratada, atuando com velocidades de *download* e *upload* assimétricas, e não oferecendo reserva de endereços IP. Conforme ilustrado na figura abaixo, neste modelo o Provedor de Internet conta com a ociosidade dos contratantes e comercializa uma mesma largura de banda, reservada junto ao *backbone*, diversas vezes.

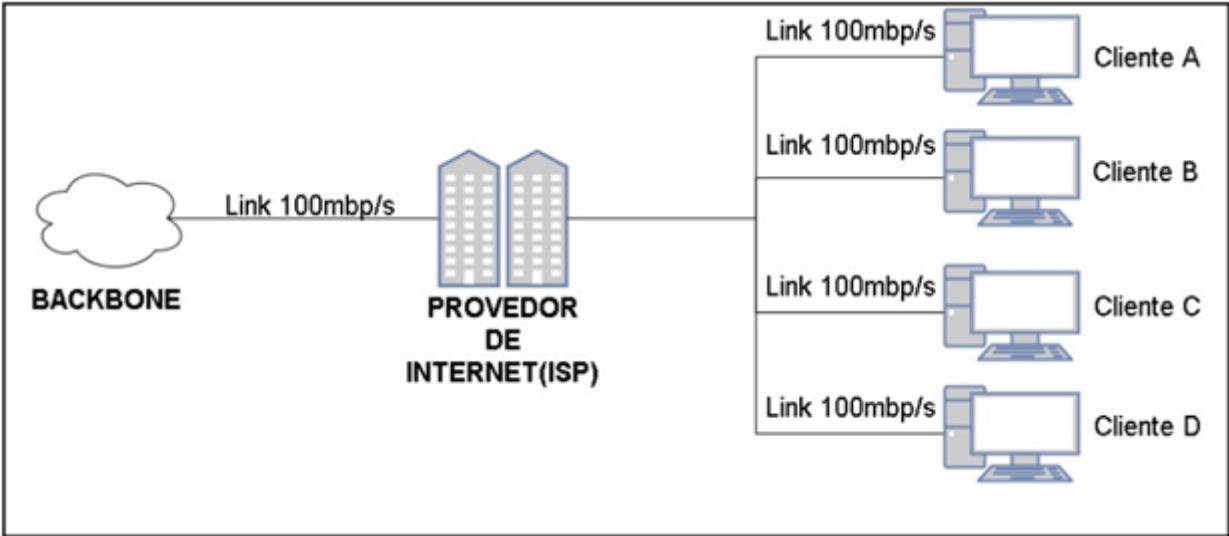


Figura 6 - Ilustra funcionamento do Circuito de Banda Larga de Acesso à Internet

12.6.2. A tabela a seguir ilustra, no que concerne a este projeto, os principais pontos positivos e negativos da contratação de serviço de Circuitos de Banda Larga de Acesso à Internet.

| Contratação de Circuitos de Banda Larga de Acesso à Internet |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pontos Positivos                                             | Pontos Negativos                                                                             |
| Custo mensal menor                                           | Largura de banda assimétrica para download e upload                                          |
|                                                              | Banda média de 80% e banda instantânea de 40%, em relação à banda nominal contratada         |
|                                                              | Normalmente não há reserva de endereços IPv4 e IPv6                                          |
|                                                              | Níveis acordados de serviço inferiores (estabilidade, disponibilidade, desempenho e suporte) |

Tabela 9 - Pontos positivos e negativos da contratação de Circuitos de Banda Larga de Acesso à Internet

12.7. A solução proposta, parcialmente ilustrada na figura abaixo e comercialmente conhecida por SD-WAN (Software- Defined Wide Area Network), tem como objetivo o estabelecimento de uma rede integrada de abrangência nacional (SD-WAN), com a compatibilização das diferentes tecnologias: (a) a atual rede WAN com tecnologia MPLS, (b) os novos circuitos de acesso à Internet, que podem ser dedicados e/ou banda larga, (c) integrados pelos equipamentos que implementam a rede virtual definida por software (SD-WAN).

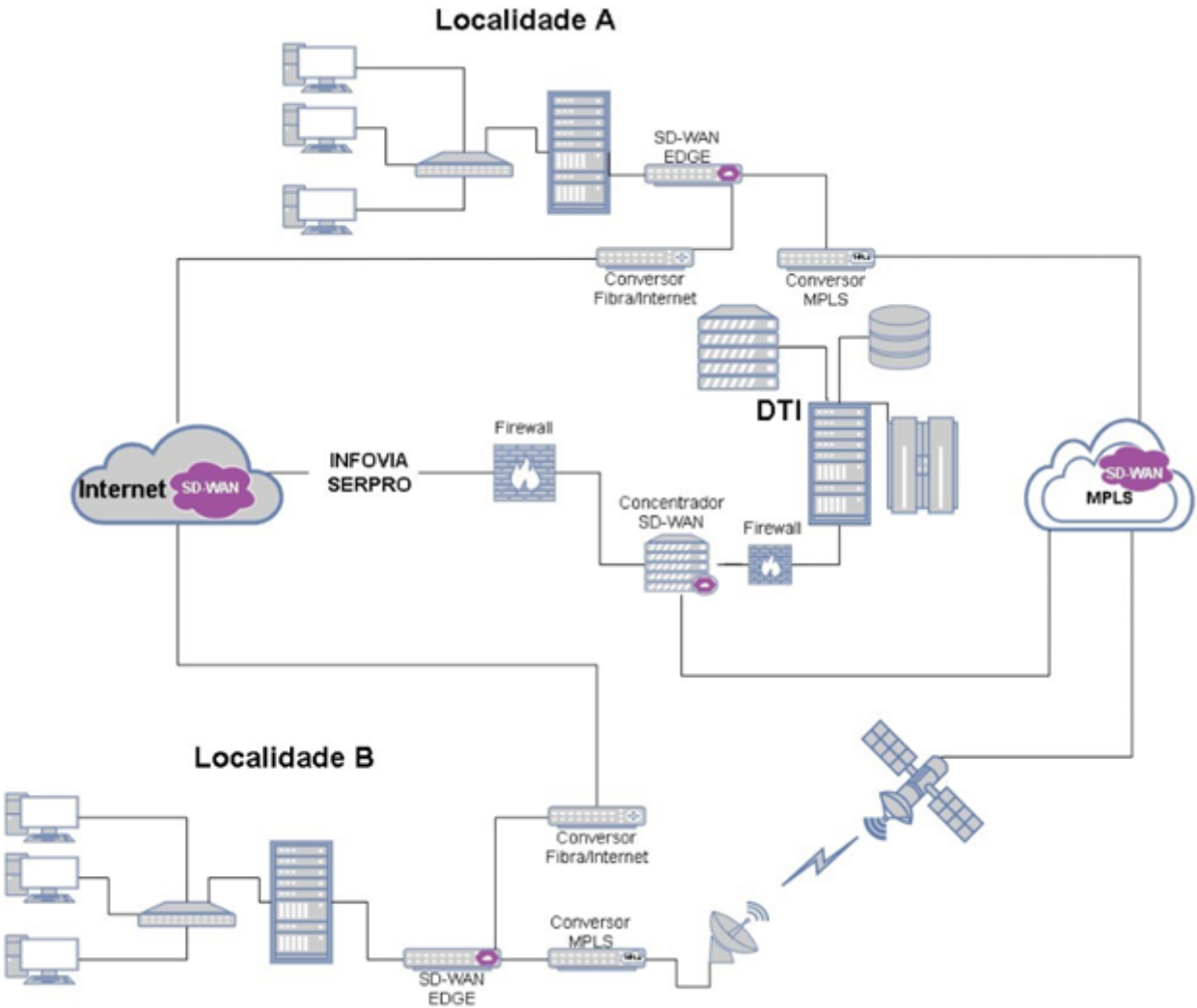


Figura 7 - Ilustra parcialmente a solução proposta

12.8. Na solução proposta, os circuitos de acesso à Internet, tanto os dedicados quanto os de banda larga, devem ser contratados e utilizados como meio para o estabelecimento da rede SD-WAN. Os circuitos MPLS existentes serão agregados à solução, aumentando a disponibilidade dos serviços. Apta a trabalhar com diferentes provedores, a divisão e regionalização dos serviços em lotes permitirá um aumento da concorrência e diminuição do valor relativo por Mbps na maioria das regiões. O tráfego direcionado à Internet,

total ou parcial (os destinados aos serviços do *Office 365*, por exemplo), não necessitará ser encaminhado até Brasília, sendo estabelecido diretamente entre a Unidade Institucional e o destino, desonerando o circuito principal de acesso dedicado à Internet. Em contrapartida, este modelo exige a adição de hardware e software hoje inexistentes no ambiente da Polícia Federal, a saber:

12.9. Concentrador SD-WAN (Concentrador Multi-WAN): A ser instalado no datacenter da Polícia Federal. Responsável por interconectar, de maneira centralizada, as diferentes localidades e as respectivas tecnologias empregadas no estabelecimento da rede. Devem possuir a capacidade de utilizar, simultaneamente, pelo menos 2 (dois) circuitos de WAN (MPLS e de acesso à Internet); ser compostos por, no mínimo, 2 (dois) dispositivos físicos, oferecendo tolerância a falhas e não sendo assim diretamente afetados por compartilhamento de recursos computacionais. Este equipamento será mantido e atualizado pela empresa contratada, de acordo com regras e supervisão da Polícia Federal. Em caso de defeito durante a vigência do contrato, o equipamento deverá ser substituído por outro equivalente ou superior, sem custo adicional ao CONTRATANTE.

12.10. SD-WAN Edge (Pontos de Acesso Multi-WAN): Responsáveis por interconectar a rede de cada localidade à nuvem SD-WAN. Devem possuir a capacidade de utilizar, simultaneamente, pelo menos 2 (dois) circuitos de WAN (MPLS e de acesso à Internet); realizar o balanceamento de tráfego de saída entre todos os circuitos WAN conectados; permitir que a escolha do circuito WAN de saída (MPLS ou de acesso à Internet) seja influenciada por regras definidas pelo administrador de rede; serem dispositivos físicos, mantidos e atualizados pela empresa contratada, de acordo com regras e supervisão da Polícia Federal. Em caso de defeito durante a vigência do contrato, o equipamento deverá ser substituído por outro equivalente ou superior, sem custo adicional ao CONTRATANTE.

12.11. Sistema de Gerência Centralizada: Trata-se de software responsável por gerenciar, de maneira centralizada, as diferentes localidades e as respectivas tecnologias empregadas no estabelecimento da rede. Mantidos e atualizados pela empresa contratada, de acordo com regras e supervisão da Polícia Federal. Em caso de defeito durante a vigência do contrato, o equipamento deverá ser substituído por outro equivalente ou superior, sem custo adicional ao CONTRATANTE.

### 13. Estimativa de custo total da contratação

**Valor (R\$):** 46.673.670,68

13.1. Para o cálculo do valor estimado de acessos à Internet foi elaborada uma planilha consolidada ("Cálculo do valor Estimado de Contratação de Acessos à Internet.xlsx") a partir do levantamento de valores com várias fontes ("Preços de Banda Larga e Acesso Dedicado por estado.xlsx"), tudo em SEI nº 23183534:

- Lista de empresas, por estado, que prestam serviços de acesso à Internet em Banda Larga e preços por velocidade apresentados nos respectivos sítios;
- Preços de pregões e contratações de serviços de acesso à Internet com Circuito Dedicado;
- Propostas de Preços recebidos por prestadores de serviços de acesso à Internet.

13.2. No cálculo final, as velocidades de acesso, tanto para Banda Larga como para Circuito Dedicado, foram arredondadas para melhor aproximá-las das soluções de mercado.

13.3. Os valores intermediários entre 50Mbps e 100Mbps foram definidos por extrapolação, enquanto os valores médios para velocidades de 75Mbps, 200Mbps, 400Mbps e 1Gbps foram ajustados linearmente.

13.4. Para o cálculo do valor estimado de serviços SD-WAN foram utilizados os valores das propostas das empresas *Sigma Telecom* e *Teltec Solutions*, já apresentados acima, e então calculada a média para os cenários 3 e 7, que atendem à solução III, conforme justificado no item 14.

13.5. A tabela abaixo apresenta o custo total estimado da contratação para 30 (trinta) meses de contrato.

| Tipo do Custo | Do 1º ao 12º mês (R\$) | Do 13º ao 24º mês (R\$) | Do 25º ao 30º mês (R\$) | Total 30 meses (R\$) |
|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| Instalação    | 499.700,00             | 0,00                    | 0,00                    |                      |
| Mensal        | 1.487.080,47           | 1.553.641,21            | 1.614.218,32            |                      |

|       |               |               |              |               |
|-------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Anual | 18.344.665,64 | 18.643.694,52 | 9.685.310,52 | 46.673.670,68 |
|-------|---------------|---------------|--------------|---------------|

Tabela 10 - Custo Total Estimado

13.6. Estimativa de Custo Total da Contratação: R\$ 46.673.670,68.

## 14. Justificativa técnica da escolha da solução

14.1. Restringindo a análise apenas às soluções II e III, consideradas viáveis:

14.1.1. Não há necessidade de adequação do ambiente para nenhuma das opções analisadas;

14.1.2. Os serviços devem apresentar disponibilidade contínua, em regime de 24h x 7 dias.

14.2. A solução II apresenta as seguintes vantagens:

14.2.1. Maior flexibilidade para gerir os equipamentos, já que a própria PF faria a gestão dos ativos;

14.2.2. Reduz o risco de vazamento de dados sigilosos.

14.3. Por outro lado, a solução III desonera a PF de tarefas, repassando para a contratada as tarefas inerentes à aquisição, tais como:

14.3.1. A necessidade de integração da solução existente (rede IP/MPLS) e dos novos circuitos;

14.3.2. O planejamento e execução da combinação de bens e serviços de diferentes fornecedores;

14.3.3. Os serviços de instalação, configuração, operação e manutenção da solução SD-WAN;

14.3.4. Os custos de capacitação tecnológica;

14.3.5. As responsabilidades, dificuldades e/ou serviços associados a propriedade dos ativos, tais como:

- Dispendio inicial significativo;
- Área de depósito e estoque;
- Recebimento, teste, aceite e tombamento dos equipamentos e o mesmo no processo de desfazimento e desmobilização de ativos;
- Cumprir o SLA, frente a escassez de recursos humanos nos sites remotos;
- Custos com pessoal;
- Eventual dificuldade de manter o parque atualizado em face da fase de evolução da tecnologia SD-WAN (ciclo de vida dos ativos).

14.4. Importante ainda destacar a avaliação do "Guia de boas práticas em contratação de soluções de tecnologia da informação" versão 1.0, do TCU: a adoção de tipo de um cenário de solução imaturo, ou que não tenha atingido seu platô de produtividade (ainda na fase de padronização e não consolidado como commodity no mercado, apresentando um maior custo tanto para aquisição quanto para manutenção), pode trazer problemas na implantação, ou ainda a descontinuidade da solução antes do órgão conseguir desfrutar plenamente do investimento nela realizado. Por exemplo, soluções baseadas em tecnologias muito recentes e que ainda não foram depuradas podem apresentar muitos problemas na implantação. Adicionalmente, tais soluções podem não conseguir participações de mercado significativas, de forma que estão mais sujeitas à descontinuidade do que soluções mais maduras, podendo levar a uma nova contratação de solução similar antes mesmo do término de vigência das obrigações do contrato anterior que tenham demandado investimento.

14.5. A mesma preocupação não persiste na contratação como serviço, em que no caso de descontinuidade tecnológica de algum equipamento ao longo da contratação, por exemplo, a contratada deverá substituí-lo substituí-lo-á por outro de forma transparente para a contratante, a fim de atender aos preceitos contratuais. Como já exposto neste Estudo, a SD-WAN como um todo já passou por bastante experimentação e é importante na melhoria da disponibilidade e eficiência das conexões WAN, apresenta um conjunto de vantagens como compatibilidade com serviços para aplicações em nuvens públicas e possui expectativa de amplo crescimento entre os players de mercado do ramo nos próximos anos.

14.6. Assim, embora a solução III custe em média cerca de 0,89% a mais do que a solução II, apresenta mais vantagens em relação a esta. Além disso, o modelo de contratação de serviços de conectividade de redes já é bastante utilizado na esfera pública, onde há o pagamento tanto pela disponibilização dos equipamentos, quanto pela prestação dos serviços nos ativos de rede (instalação, configuração, operação, manutenção preventiva e corretiva de equipamentos de infraestrutura de redes).

## 15. Justificativa econômica da escolha da solução

15.1. Conforme demonstrado no item 11.5, a contratação da solução SD-WAN com a compra dos equipamentos foi estimada em R\$ 26.499.328,39, enquanto sua contratação como serviço foi estimada em R\$ 26.737.862,09. Ambos os valores foram obtidos utilizando-se a média aritmética simples dos valores das propostas recebidas das duas empresas. Embora o preço da contratação como serviço seja cerca de 0,89% superior à alternativa de aquisição, ela se mostra a mais recomendada frente às vantagens técnicas e logísticas elencadas no item 14.

## 16. Benefícios a serem alcançados com a contratação

16.1. Este projeto é essencial para a manutenção e a ampliação dos serviços de rede prestados pela Polícia Federal. A tecnologia indicada trará independência e fim da necessidade de contratação de uma única grande operadora de telecomunicação em caráter nacional. O formato proposto contempla o incremento contínuo da banda contratada, o que se mostra mais coerente e sustentável com o cenário atual. O principal objetivo da contratação é a ampliação da largura de banda existente, com redução do custo relativo por *megabit*, e aumento da disponibilidade através da utilização de circuitos redundantes e melhoria da qualidade dos serviços através da alocação dinâmica do tráfego.

16.2. Entre os benefícios indiretos, almeja-se o fortalecimento da concorrência através da subdivisão da prestação de serviços de acesso à Internet em lotes.

## 17. Providências a serem Adotadas

17.1. Cientificar as partes afetadas a respeito do novo formato de contratação e fiscalização dos serviços de rede (nuvem SD- WAN), com a delegação da gestão e da fiscalização dos serviços de acesso à Internet às Superintendências Regionais (SRs), dividindo e compartimentando tal tarefa entre elas.

## 18. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

### 18.1. Justificativa da Viabilidade

18.1. Esta equipe de planejamento declara viável a contratação com base neste Estudo Técnico Preliminar, consoante o inciso XIII, artigo 7º. da IN 40 de 22 de maio de 2020 da SEGES/ME.

## 19. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

**ERICKSON LUZ MONTEIRO**

Integrante Técnico Titular



*Assinou eletronicamente em 23/06/2025 às 13:28:22.*

**TITO WOLNEY DE MELO**

Integrante Administrativo

**ADOLFO BREMEN DE SOUSA NOGUEIRA**

Integrante Administrativo Substituto

**JOAO CESAR DE OLIVEIRA**

Integrante Requisitante



*Assinou eletronicamente em 24/06/2025 às 13:35:20.*

Despacho: Aprovo o presente Estudo Técnico-Preliminar.

**ADEMIR DIAS CARDOSO JUNIOR**

Autoridade competente



*Assinou eletronicamente em 24/06/2025 às 15:15:31.*

**ORLANDO BATISTA DA SILVA NETO**

Autoridade Competente Substituto