



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão

Central de Contratos

Anexo nº C do Contrato-Perfil III-Lote VI-SD-WAN (minuta)/SEPLAG/CECONT/2020

PROCESSO Nº 1500.01.0023627/2019-92

ANEXO C – PERFIL III

LOTE 09 – SD-WAN

1. REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS

1.1. Padrões e Topologia de Rede - A rede contratada deverá ser implementada conforme os padrões TCP/IP, devendo suportar o tráfego dos protocolos desenvolvidos segundo essa padronização. A solução pretendida é a disponibilização de acesso a comunicação de dados de forma que as Unidades de Governo possam se conectar ao ponto central, na UGO.

1.2. Não serão admitidas soluções concentradoras baseadas somente em tecnologia VPN (*Virtual Private Network*);

1.3. Para soluções que não se baseiam em tecnologia SD-WAN, o ponto de conexão primária da rede (roteador/ concentrador) deverá ser instalado na UGO e deverá suportar as especificações descritas no item 8.2 do Termo de Referência.

1.4. Caso a Prestadora opte por adotar a tecnologia MPLS, os serviços de conectividade IP deverão ser providos através de rede privada, que deverá estar completamente isolada e protegida, tanto de redes públicas, como de outras VPNs e deverá seguir os padrões de segurança especificados no item 7.13 e os padrões de interconectividade previstos no item 8.2. do Termo de Referência.

1.5. Caso a Prestadora opte por adotar a tecnologia SD-WAN, os serviços de conectividade IP deverão estar completamente isolados e protegidos, tanto de redes públicas, como de outras VPN's e deverá seguir os padrões de segurança especificados no item 7.13 do Termo de Referência. As redes locais das Unidades de Governo não poderão acessar nem serem acessadas diretamente a partir da Internet. Toda comunicação deverá ter como origem e destino o ponto central instalado na UGO, onde os pacotes de dados serão tratados.

1.5.1. É facultada à Prestadora a adoção de quaisquer tecnologias de transmissão de forma agregada, no provimento deste tipo de acesso. Neste caso, a conexão será considerada para efeitos de gestão dos níveis de serviço como um acesso SD-WAN.

1.6. Plano de Endereçamento - O plano de endereçamento IP nas redes locais dos clientes deverá ser definido pela UGO.

1.7. CPEs - As Prestadoras vencedoras deverão prover os equipamentos (CPEs) necessários à finalização das conexões nos "pontos remotos", sejam roteadores, gateways, modems ou similares, conectando-se às redes locais existentes através de interfaces Ethernet padrão 10/100/1000 BaseTx, conector RJ45.

1.8. Deverão ser permitidos todos os tipos de acessos e protocolos necessários para o gerenciamento dos roteadores, gateways, CPEs e/ou servidores e estações de trabalho nas redes de clientes.

1.9. Suporte a gerenciamento - O equipamento de conexão disponibilizado pelo fornecedor deverá suportar o protocolo SNMP, para gerenciamento remoto, monitoração e estatísticas de tráfego,

entre outros. Neste equipamento deverá ser permitido à UGO a coleta de informações por meio de “polling” SNMP e por meio do uso do protocolo ICMP.

1.10. Capacidade dos Acessos - As capacidades contratadas se referem à taxa de sinalização da interface de conexão WAN.

1.11. As taxas de transmissão previstas para este lote são: 512 Kbps, 1 Mbps, 2 Mbps, 4Mbps, 6 Mbps, 10 Mbps, 15Mbps, 25 Mbps, 34Mbps, 60 Mbps, 100 Mbps.

1.11.1. Para atendimento a estas velocidades, a Prestadora poderá utilizar tanto tecnologia SD-WAN quanto MPLS, devendo ser atendidos todos os requisitos de IMR especificados para este lote.

1.12. Para as taxas de transmissão a partir de 6 Mbps, caso a Prestadora opte pelo uso de tecnologia SD-WAN, deverá ser disponibilizada uma solução de conexão que garanta pelo menos os seguintes requisitos:

1.12.1. Prover ponto de conexão primária ou seja, uma solução (hardware e software e licenciamento) concentradora das conexões remotas que deverá ser instalada na UGO, conforme item 8.2 – Interoperabilidade do Termo de Referência.

1.12.2. Ser composta por uma Console Central na UGO (*on-premises*), que será responsável por fazer toda a configuração dos *appliances* SD-WAN, incluindo priorização de tráfego, configurações de QoS, que deverão ocorrer de forma centralizada via software de gerência.

1.12.3. Prover o link de comunicação de dados direto à Prestadora ou link de acesso à internet, a partir da infraestrutura de rede da Prodemge, para que a concentradora receba as conexões advindas do CPE's SD-WAN instalados nas unidades de Governo.

1.12.3.1. O acesso à concentradora não poderá fazer uso dos links de internet instalados na Prodemge.

1.12.3.2. O adequado dimensionamento da capacidade de banda desse acesso, bem como a sua disponibilidade em conformidade com IMR's previstos neste TR são de responsabilidade da Prestadora.

1.12.4. Contemplar a configuração das políticas de encaminhamento (orquestração) e de gerenciamento centralizado.

1.12.5. A solução concentradora e de gerenciamento devem ser capazes de tratar o conjunto de acessos de cada Unidade de Governo de forma independente, com políticas específicas para cada uma.

1.12.6. Oferecer forma de configuração local dos equipamentos via console out-of-band, sendo conexão serial, UTP, USB ou equivalente;

1.12.7. Oferecer capacidade de processamento e *throughput* da concentradora capaz de suportar pelo menos o dobro do *throughput* previsto para atendimento a todos os acessos deste lote. A Prestadora deverá se responsabilizar pelo dimensionamento e upgrades necessários na solução de forma a garantir o perfeito funcionamento até o final da vigência do contrato, sem ônus para a UGO.

1.12.8. Deverá analisar o tráfego em tempo real e realizar o balanceamento dos pacotes de um mesmo fluxo entre múltiplos links simultaneamente em uma extremidade;

1.12.9. Deverá monitorar a latência, o jitter e o descarte de pacotes em cada um dos links individualmente em intervalos inferiores a 5 segundos.

1.12.10. Deverá realizar a redistribuição do balanceamento do tráfego entre os links de comunicação utilizados pelos CPEs, em caso de falhas nesses links, ou de acordo com as políticas de qualidade pré-definidas;

1.12.11. A solução deverá implementar otimização de fluxos TCP em conjunto com mecanismo para evitar retransmissão ou implementar métodos de correção de erros que permitam à unidade

receptora recuperar pacotes que venham a ser perdidos na transmissão;

- 1.12.12. A solução deverá implementar mecanismo de proteção contra degradação dos links que compõem a solução SD-WAN;
- 1.12.13. A solução deverá realizar medições de “Latência”/”Jitter”/”Descarte de Pacotes” para cada destino em cada uma das interfaces dos CPEs SD-WAN;
- 1.12.14. A solução SD-WAN deverá suportar exportação de registros Netflow / IPFIX;
- 1.12.15. Os equipamentos/appliances, softwares e licenciamentos para solução de SD-WAN (Software Defined Wide Area Network) e seus respectivos appliances ou servidores de gerência fazem parte do escopo de atendimento a este lote.
- 1.12.16. Todos os produtos que compõem a solução devem ser fornecidos com o devido licenciamento, incluindo garantia de atualização de software, de manutenção e de troca do hardware pelo período de vigência do Contrato estabelecido pelo Edital.
- 1.12.17. Deverá ser ministrado treinamento oficial do fabricante de no mínimo 40 horas para até 06 (seis) técnicos da UGO habilitando-os à operação e configuração dos equipamentos. O treinamento deverá ser ministrado em Belo Horizonte. Os detalhes do treinamento deverão ser acordados com a UGO.
- 1.12.18. A instalação e a configuração da solução SD-WAN na UGO é de responsabilidade da Prestadora, bem como toda a conexão de cabos e demais necessidades envolvidas na solução entregue. O planejamento da interconexão da concentradora com a infraestrutura central de rede da UGO deverá ser feito junto a equipe da PRODEMGE e os detalhes técnicos tratados no acordo operacional, respeitando o item 8.2 do Termo de Referência.
- 1.12.19. Implementar, tanto na concentradora quanto no pontos remotos, funcionalidades de Access Control List (ACL) simples e estendidas ou similar com o objetivo de permitir e/ou bloquear tráfego informados;
- 1.12.20. A solução deverá confinar todo o tráfego de rede em túnel criptografado com o concentrador central, conforme 1.3 deste documento e 8.2 do Termo de Referência.
- 1.12.21. Permitir atualização e sincronização automática de "clock", de forma que os relatórios e todas as informações sejam sincronizadas com a hora do Banco via NTP (Network Time Protocol);
- 1.12.22. A solução deverá ser capaz de realizar NAT (*Network Address Translation*), a exemplo de NAT64, NAT46, NAT1:1, NAT dinâmico e eventuais outras categorias de tradução de endereços, de forma a garantir o perfeito funcionamento e a integração da Rede IP, no que diz respeito à implementação tanto protocolo IPv4 quanto protocolo IPv6;
- 1.12.23. A solução deve implementar políticas de encaminhamento de tráfego por aplicação
 - 1.12.23.1. O reconhecimento das aplicações deve ser baseado em DPI (*Deep Packet Inspection*), com assinaturas de aplicação sempre atualizadas com a última versão disponível no fabricante.
- 1.12.24. Permitir upgrade de sistema operacional das unidades remotas de forma centralizada, via ferramenta de gerência.
- 1.12.25. Permitir a distribuição de configurações padrão a todos os equipamentos instalados nas unidades remotas deste lote.
- 1.12.26. Permitir ao administrador definir políticas de encaminhamento de tráfego que levem em consideração a disponibilidade e o congestionamento dos links e, em caso de falha ou congestionamento dos circuitos de comunicação, o tráfego deverá ser desviado automaticamente para o link em melhores condições de tráfego no momento.
- 1.12.27. A solução deve suportar a marcação DSCP dos pacotes, inclusive nos CPE'S, de acordo com a aplicação e as políticas configuradas para que a UGO dê o tratamento adequado aos pacotes.

- 1.12.27.1. A solução SD-WAN deve permitir a configuração das políticas de encaminhamento no CPE de forma centralizada.
- 1.12.27.2. Deverá implementar no mínimo cinco classes de QoS, com suas respectivas filas, com mecanismos de priorização de tráfego e gerenciamento de largura de banda (traffic shaping) por classe de QoS e/ou aplicação.
- 1.12.28. Caso o link não esteja disponível ou congestionado, a solução deverá permitir ao administrador definir políticas de engenharia de tráfego que levem em consideração as métricas de jitter, latência e perda de pacotes para selecionar, de forma totalmente automática ou manual, a critério da UGO, qual caminho uma aplicação irá utilizar de forma dinâmica;
- 1.12.29. Os equipamentos de SD-WAN fornecidos para as unidades remotas deverão implementar *zero-touch* em sua primeira implementação ou substituição. Dessa forma, deverá ser possível provisionar a configuração do equipamento via sistema de gerenciamento SD-WAN, mesmo antes do equipamento ser conectado à rede.
- 1.12.30. Nas unidades remotas, em caso de indisponibilidade dos equipamentos do serviço SD-WAN, a solução deverá ainda bloquear todo e qualquer tráfego originado e/ou destinado diretamente à Internet. A falha do serviço de SD-WAN deverá indisponibilizar a comunicação direta com a internet na unidade remota.
- 1.12.31. A Prestadora deverá fornecer à UGO acesso irrestrito à solução centralizadora a ser instalada na UGO. A solução deverá permitir, no mínimo, 10 (dez) acessos de usuários simultâneos.
- 1.12.32. VoIP - A rede implementada pela Prestadora vencedora não deverá colocar restrições ao tráfego de Voz sobre IP para os pontos de conexão dos clientes (pontos remotos).
- 1.12.33. **Características do CPE's a serem instalados nas Unidade de Governo**
- 1.12.33.1. Deverão permitir no máximo o dobro da banda contratada;
- 1.12.33.2. Deverão suportar endereço IP secundário nas interfaces LAN (IP *aliasing*).
- 1.12.33.3. Deverão suportar vários links de acesso, a exemplo de MPLS, Internet de banda larga, LTE, 3G.
- 1.12.33.4. Deverá balancear o tráfego das aplicações entre múltiplos links simultaneamente;
- 1.12.33.5. Deverá ser fornecido em formato de equipamento físico dedicado.
- 1.12.33.6. Deverá implementar OSPF;
- 1.12.33.7. Deverá implementar BGP;
- 1.12.33.8. Deverá possuir pelo menos 3 conexões/interfaces de rede, sendo uma utilizada pela Prestadora, um acesso banda larga adicional e uma conexão de chip de comunicação de dados 3G ou superior;
- 1.12.33.8.1. O acesso banda larga que poderá ser conectado adicionalmente ao CPE não será contratado pela Rede IP Multisserviços, sendo de livre escolha da Unidade de Governo o Provedor de acesso a ser utilizado.
- 1.12.33.8.2. A conexão de acessos adicionais ao CPE, deverá ser solicitada à operadora como alteração de configuração de CPE no portal da Rede Governo;
- 1.12.33.8.3. A necessidade de deslocamento de técnico à localidade para atendimento ao item 1.12.33.8.2 será definida pela UGO em conjunto com a Prestadora;
- 1.12.33.8.4. Os links de acessos adicionais ao CPE, independentes da Prestadora, deverão ser canalizados utilizando túnel para conexão ao ponto central da solução, devendo ser observado o descrito no item 1.12.1.
- 1.12.33.8.5. A Prestadora deverá garantir que a banda de transmissão utilizada pela soma dos acessos conectados ao CPE, seja de no máximo o dobro da taxa de

transmissão contratada para o acesso, sem ônus adicional à Unidade de Governo;

1.12.33.8.6. A Prestadora não será responsável, em nenhuma hipótese, sobre a qualidade ou indisponibilidade dos acessos adicionais conectados ao CPE.

1.12.33.9. As interfaces do CPE deverão suportar o padrão IEEE 802.1Q.

1.12.33.10. Deverá implementar a função DHCP Relay Agent e DHCP Server para múltiplas VLANs.

1.12.33.11. Deverá ser capaz de realizar a identificação do fluxo de aplicações para efetuar o encaminhamento dos pacotes pela melhor rota e para realizar o monitoramento detalhado de tráfego por aplicação.

1.12.33.12. Deverá ser capaz de identificar tráfego de aplicações disponíveis em nuvem pública e priorizar o seu encaminhamento pela conexão Banda Larga.

1.12.33.13. Deverá permitir o bloqueio e desbloqueio de tráfego por aplicação, IP ou subrede de origem ou destino e porta TCP/UDP.

1.12.33.14. Deverá possuir capacidade de encaminhamento adequada para tratamento de tráfego das classes Tempo Real sem perda de desempenho das aplicações que fizerem o uso dessas classes.

1.12.34. Solução via Satélite

1.12.34.1. Em caso de provimento do serviço por meio de uma solução do tipo VSAT, que irá agregar ou não a solução por meio da tecnologia SD-WAN deverão ser observados os seguintes:

1.12.34.2. A(s) HUB(s) do sistema deverá(ão) estar instalada(s) em território brasileiro.

1.12.34.3. O(s) satélite(s) utilizado(s) deve(m) apresentar (individualmente ou em conjunto) cobertura para toda a área do respectivo lote.

1.12.34.4. A utilização de solução via Satélite deverá ser autorizada pela UGO e pelo gestor do órgão. A operadora deverá enviar pedido de autorização da solução para ugc.solicitacao.redeip@prodemge.gov.br, informando o identificador do acesso.

1.12.34.4.1. A solicitação de utilização de solução satélite será encaminhada pela Prodemge, através de e-mail, ao gestor do órgão/entidade, para que este autorize a instalação da solução VSAT. A Prodemge irá atuar junto ao gestor do órgão/entidade no processo de avaliação da solicitação encaminhada pela Prestadora. O prazo decorrido entre o envio do email e a aprovação do gestor não será considerado na contagem do prazo de ativação.

1.12.35. Sistema de Gerenciamento SD-WAN

1.12.35.1. O sistema de Gerenciamento deverá ser centralizado para o serviço de SD-WAN, concentrando todas as configurações via central de gerenciamento SD-WAN para todos os equipamentos envolvidos nessa solução, através de única interface gráfica.

1.12.35.2. O sistema deverá suportar contas de usuário/senha estáticas;

1.12.35.3. O sistema deverá suportar o método de autenticação externo usuário/conta do servidor Radius;

1.12.35.4. Todo o provisionamento de serviços deverá ser feito via GUI no sistema de gerenciamento;

1.12.35.5. Todas as alterações de configuração deverão ser registradas e arquivadas para fins de auditoria;

1.12.35.6. O sistema de gerenciamento deverá informar a utilização de Inbound e Outbound de cada circuito de comunicação. A informação de utilização dos circuitos de comunicação deverá ser correlacionada com a capacidade real contratada.

- 1.12.35.7. O sistema de gerenciamento deverá fornecer informações de latência, jitter, descartes de pacotes e erros de cada circuito de comunicação.
- 1.12.35.8. A console de gerenciamento SD-WAN deverá ser do mesmo fabricante dos appliances SD-WAN.
- 1.12.35.9. A console de gerência deverá informar o status UP/DOWN/SPEED das interfaces LAN e WAN;
- 1.12.35.10. A console de Gerência deverá informar o status ACESSÍVEL/INACESSÍVEL/CONFIGURATION SYNC/ TUNNELS UP/ TUNNELS DOWN de cada CPE SD-WAN;
- 1.12.35.11. Deverá permitir que todos os alarmes e eventos sejam registrados na console de Gerência.
- 1.12.35.12. A Gerência deverá enviar mensagens syslog referentes aos CPEs SD-WAN para um servidor syslog externo;
- 1.12.35.13. O Sistema de Gerência deverá permitir a coleta das medições de “Latência”/”Jitter”/”Descarte de Pacotes” e as estatísticas de interface deverão ser coletadas de cada CPE SD-WAN;
- 1.12.35.14. As medições de “Latência”/”Jitter”/”Descarte de Pacotes” deverão ser visíveis na GUI da Gerência SD-WAN;
- 1.12.35.15. Possuir os contadores de estatísticas de LAN e WAN dos CPEs SD-WAN (bits RX/TX, entrada/saída de pacotes, descartes de pacotes e erros)
- 1.12.35.16. A solução de gerência deverá permitir a medição dos fluxos de aplicativos;
- 1.12.35.17. Os resultados de desempenho de link e aplicativo deverão ser visualizados em forma de gráfico a partir da GUI de Gerência SD-WAN;

1.13. Insumos - Caberá à Prestadora vencedora toda e qualquer disponibilização de insumos, tanto para os serviços prestados na fase de implantação, operação e manutenção, quanto para a realização do suporte desses serviços aos Pontos Remotos.

2. NÍVEIS DE SERVIÇO

2.1. Níveis de Serviço

2.1.1. A Prestadora vencedora se obriga a atender aos níveis de serviços especificados no Termo de Referência, correspondentes ao Perfil III.

2.2. Latência

2.2.1. Latência Máxima Admissível - A latência na comunicação entre qualquer ponto da rede e o ponto Central deverá estar dentro dos parâmetros estabelecidos no item 7.9.3 do Termo de Referência, observadas as velocidades pertinentes ao lote.



Documento assinado eletronicamente por **Idaneila Souza Fonseca, Servidor(a) Público(a)**, em 04/03/2020, às 10:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carla Eliane Teixeira Fernandes, Servidor(a) Público(a)**, em 04/03/2020, às 11:46, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?



[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](#), informando o código verificador **11438314** e o código CRC **0B125E24**.
