



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA

ANEXO II - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Histórico de Revisões			
Data	Versão	Descrição	Autor
03/05/2022	1.0	Versão inicial do Anexo de Especificações Técnicas	Gilberto Silveira
22/06/2022	2.0	Versão final do Anexo de Especificações Técnicas	Gilberto Silveira
29/07/2022	3.0	Versão revisada final do Anexo de Especificações Técnicas	Gilberto Silveira

1. ITEM 01 - Sistema de Armazenamento de Dados (Storage).

1.1. Condições Gerais

1.1.1. O equipamento e seus componentes a serem fornecidos deverão ser novos, estar em linha de produção e fabricação, constar do anúncio mais recente do fabricante, com a embalagem original de fábrica lacrada, sendo que, em hipótese alguma, serão aceitos equipamentos reconicionados ou já utilizados anteriormente;

1.1.2. O equipamento deverá ser fornecido com todos os seus itens e acessórios necessários para a sua perfeita ativação e funcionamento;

1.1.3. As atualizações de versões dos equipamentos deverão estar disponíveis durante todo o período contratual para download no site oficial do fabricante;

1.1.4. O prazo para entrega, incluindo a instalação/configuração, deverá ser de até 120 (cento e vinte) dias corridos, contados a partir da assinatura da Ordem de Serviço/Fornecimento de Bens;

1.1.5. Todos os itens, características, recursos e funcionalidades (hardware, software, conectividade e etc.) descritos nesta especificação técnica deverão estar plenamente implementados e funcionais nas versões correntes dos produtos oferecidos. A comprovação do atendimento às características técnicas especificadas neste documento se dará mediante avaliação da documentação técnica integrante da proposta apresentada, que consistirá de catálogos, manuais ou documentos oficiais e originais dos respectivos fabricantes;

1.1.6. Deverá ser fornecido um subsistema de armazenamento de dados (storage) de arquitetura modular e unificada (SAN e NAS), para armazenamento baseado em bloco e arquivos, com suporte simultâneo aos protocolos de CIFS, NFS, VVOLs, iSCSI e Fibre Channel;

1.1.7. O suporte aos protocolos SAN e NAS deverá ser realizado sem a adição de gateways, possuindo gerenciamento centralizado de todo ambiente, além de ser de apenas um único fabricante. Entende-se por gateway qualquer equipamento não nativo da solução ofertada, ou seja, solução independente que opere de modo similar a um

servidor de arquivos (file server) acessando volumes lógicos disponibilizados pelo subsistema de armazenamento ou qualquer componente adicional a controladora do equipamento como placas, servidores acessórios ou módulos adicionais para a implementação do NAS. Tal funcionalidade deverá ser nativa da controladora do storage onde uma mesma porta ethernet poderá ser configurada para utilização em iSCSI ou em SMB/NFS, não simultaneamente;

1.1.8. Não serão aceitas, entretanto, soluções baseadas em virtualizadores, federação, clusters de equipamentos de menor porte, combinação de controladoras, soluções que dependam de múltiplas interfaces de gerenciamento, soluções montadas ou que incluam componentes de múltiplos fabricantes para atingir os requisitos mínimos exigidos;

1.1.9. Deverá possuir pelo menos 2 (duas) unidades controladoras redundantes, integradas e que atuem na modalidade ativo/ativo. Entende-se por ativo/ativo, controladoras que possuam LUNs ativas nas duas controladoras possibilitando IO's de forma paralela por ambas. Em caso de falha, a controladora remanescente deverá gerenciar as LUNs da controladora em falha, e estas deverão ser redirecionadas de forma automática;

1.1.10. Deverá possuir suporte aos protocolos CIFS (SMB 2, 3 e 3.1.1), NFS (v3, v4 e v4.1), iSCSI, Fibre-Channel, VVols 2.0, SFTP e FTP. Os mesmos deverão estar licenciados no storage suportando a escalabilidade máxima do equipamento ofertado sem a necessidade de licença adicional;

1.1.11. O Sistema Operacional do equipamento deverá ser nativo, desenvolvido e mantido pelo fabricante do subsistema de discos com seu devido licenciamento (para capacidade máxima do sistema ofertado) e possibilidade de upgrade de forma online. Não serão aceitas as modalidades OEM de sistemas operacionais de propósito geral, soluções baseadas em Samba, Windows ou Unix/Linux.

1.2. **Compatibilidade**

1.2.1. Deverá ser comprovado que o *storage* ofertado esteja listada no *VMware Compatibility Guide*, como compatível com o *VMware VSphere 6.5* ou superior;

1.2.2. A Solução de *storage* deverá comprovar compatibilidade com a API do *VMware VAAI* (vSphere APIs for Array Integration).

1.3. **Controladoras**

1.3.1. A solução deve possuir no mínimo controladoras redundantes em configuração ativo-ativo e distribuição de carga entre ambas, sendo que a falha de uma das controladoras não acarrete interrupção dos serviços, sendo a outra capaz de suportar a capacidade máxima de discos suportada pelo equipamento;

1.3.2. As controladoras devem ser do tipo *hot swappable*, passíveis de remoção/instalação sem que seja necessário paralisar o sistema;

1.3.3. Suportar no mínimo os padrões RAID 0, 1, 3, 5, 6, 10, 50 e 60;

1.3.4. A solução de armazenamento deve permitir a adição de capacidade ao volume, sem a descontinuidade do acesso à informação;

1.3.5. Suportar reconfigurações dinâmicas, inclusão de LUN, assinalamento de HOST, sem necessidades de parada dos demais serviços;

1.3.6. A solução deve possuir um mínimo de 128 GB (cento e vinte e oito gigabytes) de memória cache DRAM, distribuídos de forma equivalente por par de controladoras (64GB por controladora) com proteção por bateria e/ou cache *destage* para armazenamento de dados de escrita ainda não encaminhados aos discos.

1.4. **Características**

1.4.1. O sistema operacional/firmware do subsistema de armazenamento de dados deve ser desenvolvido pelo próprio fabricante do hardware com a finalidade específica de operar a solução de armazenamento;

- 1.4.2. O fabricante deverá atender as normas estabelecidas pela SNIA (Storage Networking Industry Association) de acordo com o padrão SMI-S (Storage Management Interface Specification) versão 1.6.1 ou superior, para gerenciamento do ambiente através de ferramentas de gestão de infraestrutura de armazenamento que utilizem esse padrão. A comprovação será realizada através do site oficial do SNIA Interoperability Conformance Test Program (SNIA-CTP): https://www.snia.org/ctp/conforming_providers e a licitante deverá apresentar o endereço e extrato da página com o modelo do Storage identificado. Será aceito a comprovação da compatibilidade por Storage da mesma família desde que o modelo ofertado seja o último lançamento;
- 1.4.3. A solução de armazenamento deve possuir software de gerenciamento com funções como: criação/administração de volumes, Pools, Snapshots, Clones ou Thin Clones, Replicação Remota e configuração de usuários;
- 1.4.4. Deverá suportar funcionalidades de eficiência, tais como: compressão in-line e thin provisioning a nível de controladora;
- 1.4.5. A solução deve incluir software centralizado de gerenciamento para um ou mais subsistemas de armazenamento, que permita a monitoração de eventos, geração de relatórios de desempenho, alertas de capacidade, status de funcionamento dos componentes físicos tais como fontes, discos, interfaces, controladoras, ventiladores e temperatura bem como a manutenção de dados históricos do ambiente proposto. Esta solução deverá implementar um portal de gerenciamento contendo Dashboard com informações de configuração, performance, health-check e capacidade. O portal deve identificar preventivamente possíveis anomalias no storage, enviar alertas/notificações e recomendar ações corretivas;
- 1.4.6. Deverá suportar a função de call-home por meio de e-mail ou VPN (Virtual Private Network) diretamente com o fabricante da solução, para diagnóstico remoto em caso de erros/defeitos;
- 1.4.7. Deverá suportar a funcionalidade de criação de volumes virtuais, denominada, VVOLs conforme padrão definido pela VMware;
- 1.4.8. Deverá possuir mecanismos que permitam a utilização das técnicas de volumes para recuperação rápida de arquivos ou pastas do tipo réplica point-in-time (snapshot). A solução deverá suportar a criação de no mínimo 256 (duzentos e cinquenta e seis) snapshots por LUN;
- 1.4.9. Deverá possibilitar a criação de snapshots que possam ser escritos (read/write snapshots ou thin clones);
- 1.4.10. Deverá possuir, por controladora, pelo menos 04 (quatro) interfaces externas (front-end) para conexão à rede/hosts, padrão SFP+ 10GbE, e uma porta Ethernet para gerenciamento por controladora;
- 1.4.11. O equipamento deve ser fornecido com 08 (oito) cabos de conexão direta (DAC) SFP+/SFP+ 10GBE, com 5 metros de comprimento, compatível com suas interfaces;
- 1.4.12. Possuir back-end redundante com largura de banda mínima de 12 Gbps por porta para a conexão com as gavetas de expansão de disco;
- 1.4.13. Ser compatível a montagem em rack 19" e ser fornecida com todos os suportes e trilhos necessários a fixação;
- 1.4.14. Deverá permitir a implementação de LUN Masking, com mecanismos de segurança e controle de acesso de forma a manter isoladas LUNs associadas a diferentes máquinas e sistemas operacionais, mesmo quando acessadas através de uma mesma porta de front-end do equipamento;
- 1.4.15. Deverá suportar a criação de sistemas de arquivos e volumes lógicos (LUNs) de até 160 TB;
- 1.4.16. Deverá suportar a configuração de pelo menos 500 (quinhentos) volumes lógicos (LUNs);
- 1.4.17. Deverá suportar a criação de cotas por árvores de compartilhamento em diretórios preexistentes;
- 1.4.18. Deverá ser fornecida a funcionalidade de replicação tanto para o ambiente NAS quanto para o ambiente SAN;
- 1.4.19. Deverá permitir gerenciamento e provisionamento dinâmico de volumes (Thin Provisioning) licenciado para a capacidade máxima do equipamento
- 1.4.20. A implementação de qualquer funcionalidade (*snapshot*, *replicação*, *thin provisioning*) deve ser feita de forma independente, ou seja, a ordem de instalação de qualquer funcionalidade de software não poderá gerar qualquer indisponibilidade no ambiente ou a parada da funcionalidade previamente instalada;

- 1.4.21. Deverá permitir backup dos sistemas de arquivos através do protocolo NDMP;
- 1.4.22. Deverá permitir a entrega de volumes, no mínimo, para servidores com os seguintes sistemas operacionais: VMware ESXi 6.5 ou superiores, Microsoft Windows Server 2016/2019 (x64);
- 1.4.23. Deverá possuir mecanismos que permitam a utilização das técnicas de volumes para recuperação rápida de arquivos ou pastas do tipo réplica *point-in-time* (*snapshot*). A solução deverá possuir agendamento (*schedule*) para o gerenciamento das cópias, bem como gerar pontos de consistência para restore.

1.5. **Capacidade**

- 1.5.1. Configuração de armazenamento híbrido com unidades SAS hot-plug/hot-swap de 2,5”;
- 1.5.2. Deve possuir 01 (um) agrupamento flash com armazenamento líquido de no mínimo 700 Gb em unidades SSD SAS em RAID 1 ou 10 (1+0 ou 0+1). Este agrupamento deverá possuir pelo menos 01 (uma) unidade adicional, idêntica às demais, a qual deverá atuar como disco de substituição automática (*hot spare*) em caso de falha de qualquer unidade do pool;
- 1.5.3. Deve possuir 01 (um) agrupamento de discos mecânicos com armazenamento líquido de no mínimo 22 TB em unidades HDD SAS 10K RPM, em formatação em RAID 6 (paridade dupla). Este agrupamento deverá possuir pelo menos 01 (uma) unidade adicional, idêntica às demais, a qual deverá atuar como disco de substituição automática (*hot spare*) em caso de falha de qualquer unidade do pool;
- 1.5.4. Todos os demonstrativos de performance, espaço bruto, total líquido e ganhos com a aplicação de tecnologias de redução de dados deverão ser fornecidos por ferramenta do fabricante (configurador) em relatório que deverá ser anexado à documentação técnica da proposta.

1.6. **Alimentação e Ventilação**

- 1.6.1. Fontes de alimentação redundante *hot swappable* passíveis de remoção/instalação sem que seja necessário paralisar o sistema;
- 1.6.2. Ventilador(es)/resfriamento redundante(s), *hot swappable* passíveis de remoção/instalação sem que seja necessário paralisar o sistema.

1.7. **Garantia, Suporte Técnico e Atualizações**

- 1.7.1. Os itens de hardware e software fornecidos deverão ter garantia original de fábrica na totalidade de seu funcionamento pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses, contado a partir da data de expedição do Termo de Recebimento Definitivo pela CONTRATANTE;
- 1.7.2. Os patches e novas versões dos softwares e firmwares integrantes da solução ofertada deverão ser disponibilizados no site do fabricante e instalados sob conveniência e aprovação da CONTRATANTE;
- 1.7.3. Deverão ser disponibilizados serviços de suporte (incluindo manutenção de hardware) durante 7 (sete) dias da semana, 24 (vinte e quatro) horas por dia, devendo ser executado sempre que o fornecedor vencedor for acionado pela CONTRATANTE, mediante abertura de chamado técnico;
- 1.7.4. Substituir as peças danificadas, com defeitos ou gastos pelo uso normal dos equipamentos, por outras de configuração idêntica ou superior, originais e novas, sem que isso implique acréscimo aos preços contratados;
- 1.7.5. Tornar disponível para a CONTRATANTE estrutura de suporte técnico, incluindo central de suporte, técnicos especialistas e estoque de peças de reposição, visando à prestação dos serviços de suporte e garantia durante o prazo definido no subitem 7.1 acima;

- 1.7.6. Dispor de serviço de esclarecimento de dúvidas relativas à utilização dos equipamentos e de abertura de chamado técnico por e-mail e por telefone 0800 (gratuito) por todo o período de garantia dos equipamentos;
- 1.7.7. Iniciar o atendimento técnico remoto em prazo não superior a 02 (duas) horas contadas a partir da solicitação efetuada por meio de telefone ou e-mail a central de atendimento, a ser informado pelo fornecedor vencedor;
- 1.7.8. A chegada de peças substitutas, em caso da necessidade de envio como forma de solucionar defeitos de hardware do equipamento ofertado, deverá ocorrer em até 2 (dois) dias úteis após o registro da necessidade da mesma no decorrer do atendimento do chamado;
- 1.7.9. O suporte do fabricante ao equipamento ofertado deverá permitir o acesso à base de dados de conhecimento, provendo informações, assistência e orientação para: instalação, desinstalação, configuração, atualização de software e imagem de firmware, aplicação de correções (patches) de software, diagnósticos, características dos produtos, demais recursos relacionados à correta operação e funcionamento dos equipamentos.
- 1.8. **Serviço de implementação da solução**
- 1.8.1. **Aspectos Gerais:**
- 1.8.1.1. A implantação dos produtos deverá iniciar em até 10 (dez) dias após a emissão do Termo de Recebimento Provisório dos itens da solução por parte da equipe de fiscalização contratual;
- 1.8.1.2. O prazo para conclusão total de todas as fases da implantação dos produtos, incluindo a homologação, deverá ser de no máximo 30 (trinta) dias corridos;
- 1.8.1.3. A implantação da solução deverá ser executada de forma integrada e totalmente gerenciada através de um projeto único, composto pelo planejamento e a entrega em funcionamento total da solução.
- 1.8.2. **Gestão do Projeto:**
- 1.8.2.1. A gestão do projeto deve seguir a metodologia de gestão de projetos do PMI (*Project Management Institute*) e ser conduzido por profissional certificado PMP, contendo no mínimo as atividades de planejamento tais quais pré-site, desenho da arquitetura física e lógica da solução integrada, criação do cronograma e plano integrado de projeto, o monitoramento da execução, gestão de riscos, dentre outras atividades necessárias para a perfeita entrega da solução.
- 1.8.3. **Reunião de Planejamento:**
- 1.8.3.1. Uma reunião de planejamento será realizada com as equipes da SUDAM e da CONTRATADA antes da execução dos serviços, onde será formulado o cronograma de execução e os levantamentos necessários;
- 1.8.3.2. A CONTRATADA levantará o ambiente atual, definirá os itens que sofrerão migração, as premissas, as estratégias de implantação e migração, os riscos, as relações de dependência e os melhores horários para a realização das mudanças necessárias.
- 1.8.4. **Implantação da Solução:**
- 1.8.4.1. A implantação da solução contempla a instalação física e lógica de todos os equipamentos, bem como sua configuração seguindo as melhores práticas do fabricante e em conformidade com as necessidades da CONTRATANTE;
- 1.8.4.2. Os serviços aqui descritos são dependentes da implantação dos equipamentos do ITEM 2 deste documento (switch central - core de rede);
- 1.8.4.3. Aplicar estratégias de criação de LUNs, RAID Profiles, Zoning, controle de acesso, initiators e multipathing, conforme definido na reunião de planejamento;
- 1.8.4.4. Migrar os dados do *storage* atual, conforme definido na reunião de planejamento;
- 1.8.4.5. Espera-se ao final da implantação:

- Todos os equipamentos devem estar funcionais, com as versões de firmware mais atuais em conformidade com a matriz de compatibilidade da solução;
- Switches instalados, atualizados e integrados com a rede atual da SUDAM. Os itens necessários para a interligação/integração, quando não especificados neste termo de referência, serão providos pela CONTRATANTE;
- Controladoras do *storage* conectados com redundância com os switches CORE/SAN;
- Todos os itens devidamente testados e prontos para entrar em produção após aprovação da CONTRATANTE.

1.8.5. **Documentação do Ambiente:**

1.8.5.1. Toda a solução entregue deverá ser documentada, contendo desenho “*as built*” e todas as configurações efetuadas nos equipamentos fornecidos e resultados Dos diversos testes na infraestrutura durante a implantação da solução;

1.8.5.2. A documentação deverá ser entregue em forma de arquivo digital do tipo editável, em MS WORD ou equivalente para atualizações futuras.

1.8.6. **Repasse Hands on:**

1.8.6.1. A CONTRATADA deverá efetuar repasse de conhecimento do tipo “hands on”, na qual a equipe da CONTRATANTE participará ativamente, de forma supervisionada e orientada pela equipe da CONTRATADA;

1.8.6.2. A execução dos serviços será atestada pela equipe da CONTRATANTE através da emissão do Termo de Recebimento Definitivo, para que o serviço seja considerado como concluído.

2. **ITEM 02 - Switch tipo 1 - switch central (core de rede)**

2.1. **Características do switch**

2.1.1. Todos os componentes da solução deverão ser necessariamente do mesmo fabricante;

2.1.2. O equipamento deve possuir no mínimo 24 (vinte e quatro) portas 1 /10 Gigabit Ethernet SFP+ sem nenhum bloqueio (non-blocking) e 4 (quatro) portas 100Gbps Ethernet QSFP28 com suporte a transceivers e cabos Direct Attach Cable (DAC);

2.1.3. Deve ser possível a utilização de todas as portas em sua totalidade, não sendo permitida a oferta de equipamentos com interfaces tipo COMBO, onde a utilização de uma determinada porta desabilita outra;

2.1.4. As portas SFP+ devem suportar transceivers dos padrões SFP+ 10GBase-T, 10GBase-SR, 10GBase-LR e 10GBase-ER;

2.1.5. As portas QSFP28 devem suportar transceivers dos padrões 40GBase-SR, 40GBase-LR, 100GBase-SR4 e 100GBase-LR4;

2.1.6. Deve ser fornecido com pelo menos 2 (dois) transceivers SFP+ 10GBase-SR com conector LC;

2.1.7. Deve ser fornecido com pelo menos 4 (quatro) cabos Direct Attach Cable (DAC) SFP+ 10Gbps de 3 metros;

2.1.8. Deve ser fornecido com pelo menos 4 (quatro) cabos Direct Attach Cable (DAC) SFP+ 10Gbps de 5 metros;

2.1.9. Deve ser fornecido com pelo menos 1 (um) cabos Direct Attach Cable (DAC) QSFP28 100Gbps de 0,5 metro;

2.1.10. O switch fornecido deve ser empilhável para no mínimo 02 (unidades) sendo permitida a utilização de tecnologias similares em funcionalidades ou virtualização;

- 2.1.11. As fontes e ventiladores devem ser capazes de serem trocados com o equipamento em pleno funcionamento, sem nenhum impacto na performance (hot-swappable) e devem ser redundantes;
- 2.1.12. O equipamento deve ser específico para o ambiente de Datacenter com tamanho máximo de 1U e com comutação de pacotes de alto desempenho e arquitetura “non blocking”;
- 2.1.13. Instalável em rack padrão de 19”, sendo que deverão ser fornecidos os respectivos kit’s de fixação;
- 2.1.14. Possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando. O conector deve ser RJ-45 ou padrão RS-232 (os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos);
- 2.1.15. Gerenciável via Telnet e SSH;
- 2.1.16. Permitir o espelhamento de uma porta e de um grupo de portas para uma porta especificada;
- 2.1.17. Permitir o espelhamento de uma porta ou de um grupo de portas para uma porta especificada em um switch remoto no mesmo domínio L2 ou em outro domínio L2 através de tunelamento;
- 2.1.18. Deve ser gerenciável via SNMP;
- 2.1.19. Implementar o protocolo Syslog para funções de “logging” de eventos em servidor remoto;
- 2.1.20. Implementar o protocolo NTP ou SNTP;
- 2.1.21. Possuir suporte ao protocolo de autenticação para controle do acesso administrativo ao equipamento;
- 2.1.22. Implementar controle de acesso por porta (IEEE 802.1x);
- 2.1.23. Implementar listas de controle de acesso (ACLs);
- 2.1.24. Implementar VLANs conforme definições do padrão IEEE 802.1Q;
- 2.1.25. Deve oferecer suporte a Link Aggregation e LACP;
- 2.1.26. Deve suportar VRRP ou tecnologias similares;
- 2.1.27. Deve ter suporte aos protocolos de roteamento dinâmicos OSPF e BGP;
- 2.1.28. Implementar tabela ARP com até 128.000 entradas;
- 2.1.29. Possuir capacidade para no mínimo 160.000 endereços MAC;
- 2.1.30. Suporte a Jumbo Frames de no mínimo 9.000 bytes;
- 2.1.31. Deve possuir no mínimo 1 (uma) porta de console com conector RJ-45;
- 2.1.32. Deve possuir no mínimo 1 (uma) porta Ethernet RJ-45 para administração fora de banda (out-of-band management);
- 2.1.33. Deve implementar o padrão IEEE 802.1d (“Spanning Tree Protocol”);
- 2.1.34. Deve implementar o padrão IEEE 802.1s (“Multiple Spanning Tree”);
- 2.1.35. Deve implementar o padrão IEEE 802.1w (“Rapid Spanning Tree”);
- 2.1.36. Capacidade de comutação mínima: 950 Gbps;

- 2.1.37. Throughput do processamento de pacotes mínimo: 700 Mpps;
- 2.1.38. Latência deve ser inferior a 900ns (novecentos nano segundos);
- 2.1.39. Ser fornecido com configuração de CPU e memória (RAM e Flash) suficiente para implementação de todas as funcionalidades descritas nesta especificação;
- 2.1.40. O equipamento deverá funcionar como servidor DHCP para IPv4 e IPv6;
- 2.1.41. Implementar Netflow, sFlow ou similar;
- 2.1.42. Implementar pelo menos 8 (oito) filas de saída por porta;
- 2.1.43. Implementar pelo menos uma fila de saída com prioridade estrita por porta e divisão ponderada de banda entre as demais filas de saída;
- 2.1.44. Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores de classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS);
- 2.1.45. Implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores do campo "Differentiated Services Code Point" (DSCP) do cabeçalho IP, conforme definições do IETF;
- 2.1.46. Implementar classificação de tráfego baseada em endereço de origem/destino (IPv4 ou IPv6), portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem e destino;
- 2.1.47. Deve implementar RFC 2474 DiffServ Field;
- 2.1.48. Deve implementar RFC 2475 DiffServ Core and Edge Functions;
- 2.1.49. Deve implementar RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF);
- 2.1.50. O equipamento deve suportar funcionalidade de virtualização em camada 2 de modo a suportar diversidade de caminhos em camada 2 e agregação de links entre 2 switches distintos (Layer 2 Multipathing);
- 2.1.51. Os equipamentos quando virtualizados deverão possuir processamento local de modo a não existir tempo de convergência em caso de falha de um dos equipamentos do sistema virtualizado;
- 2.1.52. A atualização de software dos equipamentos virtualizados não deve parar todos os switches ao mesmo tempo. A atualização poderá ser realizada primeiro em um equipamento e posteriormente no outro equipamento virtualizado para que não ocorra interrupção do tráfego.

2.2. Suporte e Garantia

- 2.2.1. Os equipamentos devem possuir garantia de 60 (sessenta) meses, contados a partir da data de expedição do Termo de Recebimento Definitivo pela CONTRATANTE;
- 2.2.2. A garantia deverá ser do tipo on-site, com tempo de resposta na modalidade 24x7 – 24 (vinte e quatro) horas por dia, durante 7 (sete) dias na semana, para todo o hardware ofertado;
- 2.2.3. Quando o chamado técnico envolver substituição de peças, o tempo máximo para a chegada desta será de 2 dias úteis contabilizados a partir do registro da necessidade de substituição;
- 2.2.4. A CONTRATANTE poderá abrir chamados de manutenção diretamente no Fabricante do item sem necessidade de prévia consulta e/ou qualquer liberação por parte da CONTRATADA.
- 2.2.5. Não deve haver limite para aberturas de chamados, sejam de dúvidas/configurações e/ou resolução de problemas de hardware ou software;

2.2.6. A abertura de chamados poderá ser realizada através de Telefone 0800 do Fabricante, através da página da WEB do Fabricante ou através de endereço de e-mail do Fabricante;

2.2.7. Deverá ser garantido à CONTRATANTE o pleno acesso ao site do Fabricante dos equipamentos e softwares. Esse acesso deve permitir consultas a quaisquer bases de dados disponíveis para usuários relacionadas aos equipamentos e softwares especificados, além de permitir downloads de quaisquer atualizações de software ou documentação deste produto.

2.3. **Serviços de Implantação**

2.3.1. A implantação da solução deverá ser executada de forma integrada e totalmente gerenciada através de um projeto único composto pelo planejamento e a entrega em funcionamento total da solução, contemplando no mínimo as seguintes atividades:

2.3.2. **Gestão do Projeto:**

2.3.2.1. A gestão do projeto deve seguir a metodologia de gestão de projetos do PMI (*Project Management Institute*) e ser conduzido por profissional certificado PMP, contendo no mínimo as atividades de planejamento tais quais pré-site, desenho da arquitetura física e lógica da solução integrada, criação do cronograma e plano integrado de projeto, o monitoramento da execução, gestão de riscos, dentre outras atividades necessárias para a perfeita entrega do objeto deste lote.

2.3.3. **Reunião de Planejamento:**

2.3.3.1. Uma reunião de planejamento será realizada com as equipes da SUDAM e da CONTRATADA antes da execução dos serviços, onde será definido o cronograma de execução e os levantamentos necessários;

2.3.3.2. A equipe da CONTRATADA será composta, no mínimo, de um gerente de projetos certificado PMP e um analista de redes.

2.3.4. **Implantação da Solução:**

2.3.4.1. A implantação do *switch* contempla a instalação física e lógica de todos os equipamentos e itens necessários ao seu pleno funcionamento, bem como sua configuração, seguindo as melhores práticas do fabricante e as necessidades da CONTRATANTE;

2.3.4.2. Os seguintes recursos do *switch* estarão implementados de acordo com a reunião de planejamento: roteamento, agregação de links, segurança de portas, VLANs, /SNMP, NTP/SNTP e syslog remoto;

2.3.4.3. Ao final da implantação, todos os componentes deverão estar funcionais, com as versões de firmware mais atuais em conformidade com a matriz de compatibilidade da solução, configurados em alta disponibilidade e devidamente testados e prontos para entrar em produção.

2.3.5. **Documentação do Ambiente:**

2.3.5.1. Toda a solução entregue deverá ser documentada, mostrando não apenas o “as built”, mas registrando todas as configurações efetuadas nos equipamentos fornecidos e resultados os diversos testes na infraestrutura durante a implantação.

2.3.6. **Treinamento Hands on:**

2.3.6.1. A CONTRATADA deverá efetuar repasse de conhecimento do tipo “hands on”, na qual a equipe da SUDAM participará ativamente, de forma supervisionada e orientada pela equipe da CONTRATADA;

2.3.6.2. A execução dos serviços será atestada pela equipe da CONTRATANTE através da emissão do Termo de Recebimento Definitivo, para que o serviço seja considerado como concluído.

3. **ITEM 03 - Switch tipo 2 - switch de borda (Departamental)**

3.1. **Especificações Físicas**

3.1.1. Possuir no mínimo 48 (quarenta e oito) portas de acesso 10/100/1000 BaseT RJ-45. Todas as portas de acesso devem permitir "auto-sensing", auto negociáveis, simultaneamente ativas, ou seja, ser capaz de selecionar velocidades (Fast/Gigabit) fluxos (half/full-duplex) e tipo de cabo (MDI/MDX) de forma automática sem necessidade de configuração manual da porta e de alteração nos parâmetros de configuração do dispositivo conectado à porta;

3.1.2. Deve possuir pelo menos 2 (duas) portas de uplink com conector SFP+ (10 GB) para suporte a uplinks flexíveis. Cada porta deve suportar, no mínimo, transceivers nos seguintes padrões: IEEE 802.3ab (10GBase-LR, 10GBase-SR);

3.1.3. As portas de uplink não devem desativar nenhuma das 48 portas 10/100/1000 BASE T especificadas;

3.1.4. Deve possuir fonte de alimentação com as seguintes características:

3.1.4.1. Internas ao equipamento;

3.1.4.2. Chaveada ou com ajuste automático de tensão entre 115 e 230 VAC;

3.1.4.3. Cabo de energia elétrica com tomada padrão NBR14136.

3.2. **Desempenho Mínimo**

3.2.1. Capacidade de estrutura de switch de até 140 Gb/s;

3.2.2. Taxa de encaminhamento de até 95 Mpps;

3.2.3. Ser full-duplex e Non-blocking;

3.2.4. Pelo menos 16.000 endereços MAC;

3.2.5. Pelo menos 64 rotas IPV4;

3.2.6. Pelo menos 4 rotas IPV6;

3.2.7. Pelo menos 4.000 Vlans;

3.2.8. Memória flash mínima de 1 Gb;

3.2.9. RAM mínima de 1 Gb.

3.3. **Características Gerais**

3.3.1. Deve permitir o encaminhamento de "*jumbo frames*" em todas as portas (*frames* de até 9018 bytes);

3.3.2. Deve ser fornecido com documentação técnica e manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento. Esta documentação poderá ser fornecida em formato físico ou formato digital, podendo ser em inglês ou português (PT-BR);

3.3.3. Deve ser fornecido com configuração de CPU e memória (RAM e *Flash*) suficiente para implementação de todas as funcionalidades descritas neste termo de referência;

3.3.4. Exceto quando explicitamente dito em contrário, deve ser fornecido com todas as licenças de *software* necessárias para o funcionamento integral de todas as funcionalidades requeridas;

3.3.5. Deve ser instalável em bastidor padrão de 19", sendo que deverão ser fornecidos os respectivos Kit's de fixação, devendo ocupar no máximo 1 RU.

3.4. **Características L2 (Switching)**

3.4.1. Deve implementar LAN Virtual (VLAN) baseada em portas, conforme padrão IEEE 802.1Q;

3.4.2. Deve implementar "VLAN Trunking" padrão IEEE 802. Deve ser possível estabelecer quais VLANs serão permitidas em cada um dos troncos configurados;

3.4.3. Deve permitir a criação, remoção e distribuição de VLANs de forma dinâmica através de portas configuradas como tronco IEEE 802.1Q;

3.4.4. Deve permitir que uma certa VLAN seja adicionada e removida sem a necessidade de adicionar e remover todas as demais VLANs configuradas no switch;

3.4.5. Deve implementar o padrão IEEE 802.1d (Spanning Tree Protocol);

3.4.6. Deve implementar o padrão IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree Protocol);

3.4.7. Deve implementar o padrão IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree Protocol);

3.4.8. Deve implementar funcionalidade que permita proteção contra loops na rede, monitorando e detectando a existência de falhas nas conexões óticas como por exemplo *Unidirectional Link Detection* (UDLD) ou *Digital Diagnostic Monitoring* (DDM);

3.4.9. Deve implementar a funcionalidade de agregação de portas conforme padrão IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) de modo que as portas agrupadas formem uma única interface lógica com as mesmas facilidades das interfaces originais;

3.4.10. Deve implementar IGMP Snooping. O comutador deve ser capaz de fazer "Snooping" de pacotes IGMP.

3.5. **Características de Qualidade de Serviço ("QoS")**

3.5.1. Deve implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores de classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS);

3.5.2. Deve implementar pelo menos 1 (uma) fila de saída com prioridade estrita (SP) por porta e divisão ponderada de banda (WRR ou WFQ) entre as demais filas de saída;

3.5.3. Deve implementar classificação de tráfego baseada em endereço IP de origem/destino, portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem e destino;

3.5.4. Deve implementar funcionalidades de "Traffic Shaping" e "Traffic Policing".

3.6. **Características de Segurança**

3.6.1. Deve proteger a interface CLI do equipamento através de senha;

3.6.2. Deve suportar autenticação, autorização e "accounting" via RADIUS;

3.6.3. Utilize o protocolo TCP para prover maior confiabilidade ao tráfego dos pacotes envolvidos no controle administrativo;

3.6.4. Deve suportar Controle de Acesso por Porta (IEEE 802.1x);

- 3.6.5. Deve permitir a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão. Deve ser possível enviar um trap SNMP caso algum MAC diferente tente se conectar à porta;
- 3.6.6. Deve ser possível estabelecer o número máximo de endereços MAC que podem estar associados a uma dada porta do switch;
- 3.6.7. Deve ser possível enviar um trap SNMP caso o número de endereços MAC configurados para a porta seja excedido;
- 3.6.8. Deve permitir a criação de listas de acesso baseadas em endereços IP para limitar o acesso ao switch via Telnet e SSH. Deve ser possível definir os endereços IP de origem das sessões Telnet e SSH;
- 3.6.9. Deve permitir a criação de subgrupos dentro de uma mesma VLAN com conceito de portas "isoladas" e portas "promíscuas", onde portas isoladas não se comunicam com outras portas isoladas, mas apenas com as portas promíscuas de uma dada VLAN;
- 3.6.10. Deve implementar inspeção do protocolo ARP (Address Resolution Protocol) e possuir mecanismos de proteção contra-ataques a tabela ARP como por exemplo "ARP Poisoning" e "ARP Spoofing".

3.7. Gerenciamento

- 3.7.1. Deve possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando. O conector deve ser RJ-45 ou padrão RS- 232 ou USB-C;
- 3.7.2. Deve possuir agente de gerenciamento SNMP (RFC 1157), MIB SNMP II, extensões MIB SNMP, MIB bridging (RFC 1493), que possua descrição completa da MIB implementada no equipamento, inclusive as extensões privadas, se existirem;
- 3.7.3. Deve implementar SNMP (v1, v2 e v3). Na versão v3 do SNMP deve ser implementado, pelo menos os seguintes modos de operação: Sem autenticação e sem privacidade (noAuthnoPriv), com autenticação e sem privacidade (authNoPriv) e com autenticação e com privacidade (AuthPriv). Deve suportar no mínimo os algoritmos criptográficos 3DES e AES128 no modo AuthPriv;
- 3.7.4. Deve possuir uma interface de gerenciamento baseada em WEB (HTTP) que permita aos usuários configurar e gerenciar switches através de um browser padrão;
- 3.7.5. Deve implementar o protocolo HTTPS (HTTP over TLS/SSL) para gerenciamento gráfico seguro do equipamento;
- 3.7.6. Deve ser gerenciável via Telnet (com no mínimo 5 sessões simultâneas);
- 3.7.7. Deve ser gerenciável via SSH versão 2 (SSHv2), suportando, no mínimo, o algoritmo de criptografia 3DES ou AES 128, com no mínimo, 5 sessões simultâneas;
- 3.7.8. Deve implementar o protocolo IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP), permitindo a descoberta dos elementos de rede vizinhos;
- 3.7.9. Deve implementar o protocolo NTP (Network Time Protocol) ou SNTP (Simple Network Time Protocol), incluindo autenticação entre os peers;
- 3.7.10. Deve implementar TFTP (Trivial File Transfer Protocol) ou FTP (File Transfer Protocol) para a transferência de arquivos;
- 3.7.11. Deve permitir o armazenamento de sua configuração em memória não volátil, podendo, numa queda e posterior restabelecimento da alimentação, voltar à operação normalmente na mesma configuração anterior à queda de alimentação;
- 3.7.12. Deve possuir ferramentas para depuração e gerenciamento em primeiro nível, tais como debug, trace, log de eventos;
- 3.7.13. Deve implementar o protocolo Syslog para funções de "logging" de eventos.

3.8. Garantia e Assistência Técnica

- 3.8.1. Os itens de hardware e software fornecidos deverão ter garantia original de fábrica na totalidade de seu funcionamento pelo período mínimo de 60 (sessenta) meses, contado a partir da data de expedição do Termo de Recebimento Definitivo pela CONTRATANTE;
- 3.8.2. Garantia on-site com tempo de resposta na modalidade 24x7 – 24 (vinte e quatro) horas por dia, durante 7 (sete) dias na semana, para todo o hardware ofertado;
- 3.8.3. A garantia/serviços de assistência técnica deverão ser prestados diretamente pelo fabricante ou através de sua rede de assistência técnica autorizada;
- 3.8.4. A CONTRATADA deverá apresentar documento emitido pelo fabricante dos produtos comprovando que é habilitada para comercializar os equipamentos ofertados;
- 3.8.5. O fabricante deve permitir abertura de chamado e dar suporte através de site na Web (endereço eletrônico) ou por telefone 0800. O suporte deve incluir atualizações de software e firmware gratuitamente.

4. **ITEM 04 – Nobreak (sistema de alimentação ininterrupta)**

4.1. **Características gerais**

- 4.1.1. Potência máxima: 3000VA;
- 4.1.2. Conexão de entrada: plugue NBR 14136 + borne;
- 4.1.3. Fator de potência mínimo: 0,5;
- 4.1.4. Rendimento: 95 % (operação rede) e 85 % (bateria);
- 4.1.5. Bateria selada chumbo-ácido livre de manutenção e a prova de vazamento;
- 4.1.6. Cabo de força do nobreak de no mínimo 1,80 m;
- 4.1.7. Tensão nominal de entrada: 115 / 127 / 220 V;
- 4.1.8. Tensão de saída nominal padrão 120V, permitindo configurar para saída 220V através de seleção interna através de jumper na placa;
- 4.1.9. Mínimo de 6 (seis) tomadas padrão NBR14136;
- 4.1.10. Interativo com regulação on-line e saída estabilizada, mesmo durante o fornecimento de energia através da bateria;
- 4.1.11. Estabilizador interno com 4 estágios de regulação;
- 4.1.12. Recarga automática das baterias mesmo com o nobreak desligado;
- 4.1.13. Auto teste, ao ser ligado, o nobreak testa seus circuitos internos, inclusive as baterias;
- 4.1.14. Funções TRUE RMS que permite uma melhor regulação da tensão de saída, e Battery Saver, que desliga automaticamente as saídas caso não possua equipamentos ligados ao nobreak (em modo bateria);
- 4.1.15. Possui porta fusível externo com unidade de reserva;
- 4.1.16. Cooler traseiro para evitar aquecimento e travamento;
- 4.1.17. Forma de onda senoidal por aproximação retangular PWM controle de largura e amplitude;
- 4.1.18. Circuito desmagnetizador que garante o valor de tensão adequado na saída do nobreak para equipamentos de informática e similares (cargas não lineares);

- 4.1.19. Permite ser ligado na falta da energia (DC Start);
- 4.1.20. Alarme audiovisual com função mute para queda de rede, subtensão, fim do tempo de autonomia, final de vida útil da bateria, sobretensão, sobrepotência, sobretemperatura e falha no ventilador;
- 4.1.21. Botão multifuncional e embutido que evita o desligamento acidental, além de acionar a função liga/desliga (com pausa de segurança) e a função mute, que desabilita o alarme sonoro após a sinalização de algum evento;
- 4.1.22. Proteções contra: curto-circuito no inversor, surtos de tensão entre fase e neutro, potência excedida com alarme e posterior desligamento, sub/sobretensão da rede elétrica que na ocorrência destas o nobreak passa a operar em modo bateria, sobreaquecimento no inversor e no transformador e descarga total da bateria.

4.2. **Garantia e Assistência Técnica**

- 4.2.1. Os itens de hardware e software fornecidos deverão ter garantia original de fábrica na totalidade de seu funcionamento pelo período mínimo de 36 (trinta e seis) meses, contado a partir da data de expedição do Termo de Recebimento Definitivo pela CONTRATANTE;
- 4.2.2. Garantia on-site com tempo de resposta na modalidade 8 x 5 – 8 (oito) horas por dia, durante 5 (cinco) dias úteis na semana, para todo o hardware ofertado;
- 4.2.3. A garantia/serviços de assistência técnica deverão ser prestados diretamente pelo fabricante ou através de sua rede de assistência técnica autorizada, ou pela própria CONTRATADA, se assistência técnica autorizada pelo fabricante;
- 4.2.4. A CONTRATADA deverá apresentar documento emitido pelo fabricante dos produtos comprovando que é habilitada para comercializar os equipamentos ofertados;
- 4.2.5. O fabricante/CONTRATADA deve permitir abertura de chamado e dar suporte através de sítio web (endereço eletrônico) ou por telefone 0800.

Equipe de Planejamento da Contratação
Integrante Requisitante
Gilberto Gomes da Silveira Chefe da Divisão de Infraestrutura Tecnológica SIAPE 1084684



Documento assinado eletronicamente por **Gilberto Gomes da Silveira**, Integrante requisitante, em 29/07/2022, às 18:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.sudam.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0437963** e o código CRC **83BA9A42**.



Referência: Processo nº 59004.000314/2022-39

SEI nº 0437963