

ANEXO II**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA SOLUÇÃO****1. FINALIDADE**

Este anexo descreve os requisitos técnicos para aquisição de solução de rede Storage Area Network (SAN), incluindo equipamentos comutadores de núcleo e de borda, licenças de software, cabeamento estruturado intra-site e inter-site, sistema de gerenciamento da solução, serviços de implantação e migração, capacitação técnica, assistência e suporte técnicos conforme especificações constantes do Edital e seus Anexos.

2. TERMOS E DEFINIÇÕES

Os termos e definições abaixo devem ser considerados para o correto entendimento dos anexos técnicos desse Edital.

- 2.1.** Assistência técnica - É o serviço de reparo, substituição de peças e manutenção física e lógica de equipamentos ou dispositivos defeituosos.
- 2.2.** Banco, BNB e Contratante - Deverão ser compreendidos como referência ao Banco do Nordeste do Brasil S.A.
- 2.3.** Cabeamento Inter-Sites - Se refere à infraestrutura de conexão de fibra óptica a ser construída para interligação dos dois Datacenters.
- 2.4.** Cabeamento Intra-Site - Se refere a infraestrutura de cabeamento estruturado a ser construída dentro de cada um dos Datacenters.
- 2.5.** CAPGV - Acrônimo de Centro Administrativo Presidente Getúlio Vargas. É o campus onde funciona a direção geral do Banco e onde ficam os Centros de Dados (datacenters) – Sítio 1 e Sítio 2 – da corporação, localizado no município de Fortaleza – CE, na Avenida Doutor Silas Munguba, número 5700, Bairro Passaré, CEP 60743-902.
- 2.6.** Componentes da Solução - São todos os elementos que compõem a Solução, incluindo componentes de hardware, software e os serviços.
- 2.7.** Contratado - Deverá ser compreendido como referência ao licitante vencedor do certame.
- 2.8.** End-Of-Life (EOL) - Data em que é encerrada a produção ou comercialização de um dado produto pelo seu fabricante.
- 2.9.** End-Of-Support (EOS) - Data em que são encerrados ou limitados os serviços de garantia, suporte e manutenção corretiva de um dado produto pelo seu fabricante.
- 2.10.** Fabric - Malha de rede que interconecta dispositivos de armazenamento, como servidores, switches e unidades de armazenamento, que permitem a comunicação eficiente e de alta velocidade entre os dispositivos conectados. A fabric é responsável por gerenciar o tráfego de dados, garantindo redundância, alta disponibilidade e desempenho otimizado.
- 2.11.** FCP - Acrônimo de Fibre Channel Protocol. Protocolo padrão utilizado para transmitir comandos SCSI (Small Computer System Interface) sobre redes Fibre Channel (FC).

- 2.12.** FC-NVME - Acrônimo de Fibre Channel Non-Volatile Memory Express. Protocolo que permite a comunicação eficiente entre servidores e dispositivos de armazenamento baseados em NVMe (Non-Volatile Memory Express) sobre redes Fibre Channel (FC).
- 2.13.** ISL - Conexão física que interliga dois switches dentro da Fabric. Permite a comunicação e o tráfego de dados entre diferentes segmentos da rede SAN, facilitando a expansão e a escalabilidade da infraestrutura.
- 2.14.** Plataforma Aberta (Open) - Infraestrutura computacional do Banco baseada em arquitetura CISC, rodando sistemas operacionais das famílias Windows e Linux e software de virtualização de computador baseados em VMware e Open Shift.
- 2.15.** Plataforma Alta - Infraestrutura computacional do Banco baseada em mainframe da plataforma IBM z Systems.
- 2.16.** Requisitos da Solução - Conjunto de especificações que necessariamente devem ser satisfeitas pela proposta do licitante.
- 2.17.** SAN - Acrônimo de Storage Area Network. Infraestrutura de rede dedicada baseada em Fibre Channel (FC) e NVMe over Fabrics (NVMe-oF), que conecta servidores a dispositivos de armazenamento por meio de enlaces de fibra óptica.
- 2.18.** Sítio, Sítio I e Sítio II – Referem-se aos locais nos quais estão dispostos os Datacenters do Banco; o mesmo que Datacenter.
- 2.19.** Solução - O termo Solução deverá ser compreendido como referência ao objeto desta contratação em sua plenitude, contemplando todos os componentes de hardware, software e serviços que dele fazem parte.
- 2.20.** Solução Atual - É a Solução de Rede de Armazenamento SAN (Storage Area Network) que está em uso pelo Banco no momento desta contratação.
- 2.21.** Suporte Técnico - É o serviço de orientação e resolução de problemas operacionais relacionados ao uso de produtos ou sistemas, que envolve diagnóstico lógico, configuração, atualizações de software e instruções de uso.
- 2.22.** Trunking - Funcionalidade que combina duas ou mais conexões Inter-Switch Link (ISL) entre comutadores em uma única conexão lógica, garantindo distribuição de carga e alta disponibilidade.

3. COMPOSIÇÃO DA SOLUÇÃO

O quadro abaixo descreve resumidamente os itens que compõem a solução a ser fornecida:

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE PADRÃO	QDE
01	Comutadores de Núcleo de Rede de Armazenamento SAN (Directors SAN)	Unidade	4
02	Comutadores de Borda de Rede de Armazenamento SAN (Switches SAN de Borda)	Unidade	32
03	Sistema de Administração e Gerenciamento da Solução SAN	Unidade	2
04	Computadores servidores para a solução de gerenciamento	Unidade	2
05	Infraestrutura de cabeamento estruturado Intra-Site	Unidade	2
06	Infraestrutura de cabeamento estruturado Inter-Site	Unidade	1
07	Serviço de Implantação e Migração	Unidade	2



08	Serviço de Assistência e Suporte Técnicos	Mês	60
09	Capacitação	Unidade	1

4. REQUISITOS GERAIS DA SOLUÇÃO

- 4.1. Os requisitos constantes deste documento têm caráter obrigatório, devendo ser rigorosamente atendidos pelos fornecedores, sob pena de desclassificação da proposta e sujeição à aplicação de sanções contratuais;
- 4.2. Os equipamentos ativos que compõem a solução serão utilizados para conexão dos computadores servidores da plataforma baixa, não incluem, portanto, conexão com equipamentos mainframe;
- 4.3. A infraestrutura de cabeamento estruturado a ser fornecida deve contemplar a estruturação da conexão dos equipamentos da plataforma alta (Mainframe) e plataforma baixa (x86/x64);
- 4.4. Todos os componentes da Solução deverão ser novos e sem nenhum tipo de uso anterior. Não serão aceitos componentes remanufaturados;
- 4.5. Todos os componentes de hardware e software da Solução deverão constar do catálogo de produtos do respectivo fabricante;
- 4.6. Deverão ser fornecidas todas as licenças de hardware e software necessárias à completa implementação das funcionalidades solicitadas, mesmo que não sejam explicitadas neste documento;
- 4.7. A solução deverá prover e estar licenciada para análise avançada de tráfego e telemetria da SAN, para todos os Directors SAN (Core SAN) e Switches SAN (Bordas SAN), incluindo eventuais licenças adicionais necessárias nos equipamentos para plena utilização destas funcionalidades;
- 4.8. No momento da apresentação das propostas, nenhum dos componentes da Solução proposta deve possuir data de End-of-Life ou de End-of-Support anunciadas pelo fabricante;
- 4.9. O modelo de licenciamento de todos os componentes de software da Solução poderá ser de aquisição perpétua ou por subscrição;
- 4.10. Este Edital não se configura como contratação de apenas serviços, de locação ou subscrição. Portanto, o Banco possui direito de uso sobre todos os componentes da Solução mesmo após o encerramento do período contratual, exceto o software de gerenciamento da Solução, que poderá ser licenciado por subscrição.
- 4.11. Todos os componentes de software da Solução, incluindo o firmware, deverão ser fornecidos com a sua versão estável mais atualizada (versão final) considerando-se a data da implantação da Solução;
- 4.12. Todas as funcionalidades requeridas neste Edital deverão estar licenciadas e disponíveis para seu uso pleno, tendo em vista a totalidade dos recursos da Solução, salvo quando o Edital dispuser, especificamente, de outra forma;
- 4.13. Todos os componentes utilizados para compor a Solução, inclusive discos, módulos de memória, processadores, gabinetes, softwares, firmwares etc., deverão ser, de acordo com o respectivo fabricante, destinados ao mercado corporativo;

- 4.14.** Todas as funcionalidades da Solução deverão funcionar de forma integrada e ser administradas e gerenciadas a partir de uma console centralizada, salvo quando o Edital dispuser, especificamente, de outra forma;
- 4.15.** Serão 2 (dois) os locais de implantação da Solução, a saber: Sítio 1 e Sítio 2, sendo ambos localizados no campus do CAPGV (Centro Administrativo Presidente Getúlio Vargas);
- 4.16.** A Solução deverá implementar arquitetura de alta disponibilidade entre os dois Sítios onde será implantada, de forma que as malhas implementadas pela Solução continuem disponíveis na eventual indisponibilidade total de qualquer um dos Sítios;
- 4.17.** Todos os recursos da Solução deverão ser distribuídos de forma paritária entre os dois Sítios;
- 4.18.** Mesmo que não estejam diretamente especificados neste documento, deverão ser fornecidos todos os componentes necessários ao cumprimento dos requisitos do Edital, tais como mídias de software, licenças de software, computadores, armários (racks), PDUs, braçadeiras, ferramentas, parafusos, cabos, conectores, canaletas, encaminhamentos para cabeamento, mão de obra especializada, transporte de material, recursos humanos, seguros, meios de comunicação etc.;
- 4.19.** A Solução ofertada deverá estar de acordo com as melhores práticas estabelecidas pelo fabricante dos componentes para o porte da Solução requerida e em conformidade com os níveis de serviço exigidos pelo Edital;
- 4.20.** As melhores práticas são todas as indicações ou sugestões técnicas que constam, necessariamente, da documentação técnica oficial e pública do fabricante dos componentes. As melhores práticas serão estabelecidas considerando-se todas as indicações e sugestões do fabricante quanto à escolha de componentes e recursos mais adequados para a Solução requerida, incluindo a definição de arquiteturas, marcas e modelos, versões de software, configurações, tipos e quantitativos de recursos;
- 4.21.** Para o estabelecimento da melhor prática, considerar sempre o cenário que traga mais vantagens para o BNB, principalmente em termos de segurança, capacidade e desempenho;
- 4.22.** Nos casos em que a documentação técnica apontar para múltiplas possibilidades deverá ser considerada aquela que melhor aprovar ao BNB em termos de porte de equipamento, quantidade de equipamentos, desempenho e quantidade de recursos em cada equipamento;
- 4.23.** Não serão aceitas Soluções que estejam formatadas de forma diversa das melhores práticas preconizadas pelo fabricante dos componentes;
- 4.24.** O Licitante deverá apresentar o embasamento técnico utilizado para comprovar a conformidade da Solução ofertada com as melhores práticas. A falta de embasamento, o embasamento lacunoso ou o embasamento contraditório ensejará a desclassificação da proposta;
- 4.25.** A Solução proposta deverá considerar que não serão disponibilizados recursos do BNB para compor a Solução, salvo quando o Edital dispuser, especificamente, de outra forma;
- 4.26.** Todos os componentes da Solução deverão guardar total compatibilidade entre si, não podendo o Licitante alegar eventuais incompatibilidades de qualquer ordem para deixar de cumprir os requisitos do Edital;
- 4.27.** Todos os componentes da Solução deverão possuir garantia de 60 (sessenta) meses contra qualquer tipo de falha, contados a partir da data de assinatura do contrato.

5. REQUISITOS DOS COMUTADORES (SWITCHES) DE NÚCLEO (CORE)

5.1. Características Gerais

- 5.1.1.** A Solução deverá ser atendida por 04 (quatro) Directors SAN, os quais serão implantados 2 (dois) em cada Sítio;
- 5.1.2.** Os equipamentos de comutação deverão pertencer à classe Director (Fibre Channel Directors);
- 5.1.3.** Os Directors SAN fornecidos deverão ser idênticos, do mesmo fabricante e modelo;
- 5.1.4.** Os Directors SAN fornecidos deverão possuir a mesma configuração em termos de quantidade de componentes, licenças, funcionalidades, interfaces e qualquer outra característica;
- 5.1.5.** Os Directors SAN deverão ser compatíveis e implementar comunicação através dos protocolos FCP (Fibre Channel Protocol), FC-NVMe (Non-volatile memory express over Fibre Channel);
- 5.1.6.** Os Directors SAN deverão possuir estrutura apropriada para acondicionamento em rack padrão ANSI EIA/TIA de 19 (dezenove) polegadas;
- 5.1.7.** Deverá ser fornecido, no mínimo, 01 (um) rack por Sítio, para a instalação dos 02 (dois) Directors SAN a serem instalados em cada um dos Sítios;
- 5.1.8.** A ventilação dos Directors SAN deve ser projetada para aproveitar a captação de ar pelo lado das portas de comunicação (port-side air intake).

5.2. Escalabilidade

- 5.2.1.** Os Directors SAN deverão suportar agregação lógica de portas dedicadas a conexões ISL;
- 5.2.2.** Os Directors SAN deverão implementar compartilhamento ISL de forma que todos os comutadores de malhas virtuais existentes no equipamento possam compartilhar conexões ISL físicas, sejam estas implementadas através de tronco de portas (port trunking) ou não;
- 5.2.3.** Os Directors SAN deverão permitir a sua utilização em malhas SAN (fabrics SAN) que possuam pelo menos 56 comutadores;
- 5.2.4.** Os Directors SAN deverão permitir a sua utilização em malhas SAN (fabrics SAN) que possuam pelo menos 7 saltos (hops).

5.3. Desempenho

- 5.3.1.** Os equipamentos devem estar equipados com arquitetura non-blocking;
- 5.3.2.** Cada Director SAN deverá possuir, no mínimo, 12 Tbps (Doze terabits por segundo) de largura de banda agregada (aggregate bandwidth);
- 5.3.3.** Cada encaixe (slot) de lâmina de porta (port blade) deverá fornecer pelo menos 3 Tbps (Três terabits por segundo) de largura de banda agregada (aggregate bandwidth);

5.3.4. Cada Director SAN deverá suportar a conexão com outros comutadores através de ISL com possibilidade de agregação de banda a pelo menos 512 Gbps (quinhentos e doze gigabits por segundo);

5.3.5. Deverá permitir a criação de pelo menos 8 (oito) agregações lógicas de portas com outro comutador.

5.4. Interfaces de Conexão

5.4.1. Todas as interfaces dos Directors SAN deverão suportar conexões full duplex;

5.4.2. Todas as interfaces dos Directors SAN deverão possuir a funcionalidade de detectar e negociar automaticamente a maior velocidade de conexão possível;

5.4.3. Todas as interfaces dos Directors SAN deverão possuir conexões com velocidade de 64 Gbps (sessenta e quatro gigabits por segundo);

5.4.4. Deverão ser fornecidos transceptores para todas as interfaces de todos os Directors SAN;

5.4.5. Todas as interfaces dos Directors SAN e transceptores devem estar licenciados para plena utilização;

5.4.6. Todas as interfaces e transceptores deverão estar distribuídos em no mínimo 04 lâminas e no máximo 08 lâminas de portas (port blades) por Director SAN;

5.4.7. Cada Director SAN deverá possuir 160 (cento e sessenta) interfaces dedicadas para a realização de conexões ISL com as Switches SAN de bordas e com ativos SAN existentes (intra-site) com as seguintes características:

5.4.7.1. Os transceptores deverão ser do tipo SW (shortwave) e deverão ser distribuídos em pelo menos 4 (quatro) lâminas;

5.4.7.2. As interfaces deverão suportar conexões do tipo Fabric Port (F_port) e Expansion Port (E_port);

5.4.7.3. Todas as interfaces devem oferecer suporte aos protocolos FC-NVMe e SCSI-FCP e possuir as licenças necessárias para sua utilização;

5.4.7.4. Os transceptores deverão possuir o formato SFP+ (Small Form-Factor Pluggable Plus) ou SFP-DD (Small Form-Factor Pluggable Double-Density);

5.4.7.5. Os transceptores deverão possuir conectores do tipo LC (Lucent Connector) ou SN (Senko Connector);

5.4.7.6. As interfaces e transceptores deverão possuir compatibilidade retroativa com velocidades de 32 Gbps (trinta e dois gigabits por segundo) e 16 Gbps (dezesesseis gigabits por segundo).

5.4.8. Cada Director SAN deverá possuir 32 (trinta e duas) interfaces dedicadas para a realização de conexões ISL com Directors SAN (inter-site), com as seguintes características:

5.4.8.1. Os transceptores deverão ser do tipo LW (longwave) e deverão ser distribuídas em pelo menos 2 (duas) lâminas;

- 5.4.8.2.** As interfaces deverão suportar conexões do tipo Expansion Port (E_port);
- 5.4.8.3.** Os transceptores deverão possuir o formato qSFP (Quad Small Form-Factor Pluggable) ou SFP+ (Small Form-Factor Pluggable Plus);
- 5.4.8.4.** Os transceptores deverão possuir conectores do tipo LC (Lucent Connector) ou MPO (Multi-fiber Push-on);
- 5.4.8.5.** As interfaces e transceptores deverão permitir conexões de no mínimo 10 quilômetros;
- 5.4.8.6.** Em cada lâmina, os transceptores deverão ser instalados da forma mais agrupada possível, de acordo com o tipo, considerando tanto a sua posição vertical quanto horizontal.

5.5. Funcionalidade

- 5.5.1.** Cada Director SAN deverá estar equipado com recursos que permitam a utilização de classes de serviço 2,3 e F (Interswitch Frames);
- 5.5.2.** Os Directors SAN deverão possibilitar a implementação de pelo menos 16 malhas SAN virtuais (Virtual Fabrics / Virtual SANs);
- 5.5.3.** Cada Director SAN deverá implementar as seguintes funcionalidades:
 - 5.5.3.1.** Management Server;
 - 5.5.3.2.** Name Server;
 - 5.5.3.3.** Registered State Change Notification (RSCN);
 - 5.5.3.4.** BB Credit Recovery ou Buffer-to-Buffer Credit Recovery;
 - 5.5.3.5.** Peer Zoning ou Smart Zoning;
 - 5.5.3.6.** Congestion Signaling ou Congestion Isolation;
 - 5.5.3.7.** Fabric Performance Impact Notification (FPIN);
 - 5.5.3.8.** Fabric-Device Management Interface (FDMI);
 - 5.5.3.9.** F_Port Trunking;
 - 5.5.3.10.** Fabric Shortest Path First (FSPF);
 - 5.5.3.11.** Integrated Routing ou Inter-VSAN routing (IVR) over Fibre Channel;
 - 5.5.3.12.** ISL Trunking ou ISL PortChanneling;
 - 5.5.3.13.** N_Port ID Virtualization (NPIV);
 - 5.5.3.14.** QoS (Quality of Service);
 - 5.5.3.15.** Virtual Fabrics ou vSAN;
 - 5.5.3.16.** Virtual Machine Identifier (VMID).

5.5.4. Cada Director SAN deverá implementar, no mínimo, os seguintes padrões:

- 5.5.4.1.** FC-GS-8 (Fibre Channel - Generic Services - 8);
- 5.5.4.2.** FC-SP-2 (Fibre Channel - Security Protocols - 2);
- 5.5.4.3.** FC-SW-7 (Fibre Channel - Switch Fabric - 7);
- 5.5.4.4.** FC-DA-2 (Fibre Channel - Disk Attach - 2);
- 5.5.4.5.** FC-MI-3 (Fibre Channel - Methodologies for Interconnects - 3);
- 5.5.4.6.** FC-PI-7 (Fibre Channel - Physical Interfaces - 7);
- 5.5.4.7.** FC-FS-6 (Fibre Channel - Framing and Signaling - 6);
- 5.5.4.8.** FC-LS-5 (Fibre Channel - Link Services - 5);
- 5.5.4.9.** FC-BB-6 (Fibre Channel - Backbone - 6);
- 5.5.4.10.** FCP-4 (Fibre Channel Protocol - 4);
- 5.5.4.11.** FC-NVMe-2 (Fibre Channel - Non-Volatile Memory Express - 2);
- 5.5.4.12.** FA FCMGMT-MIB (Fabric Management Information Base);
- 5.5.4.13.** FCP-4 (Fibre Channel Protocol - 4);
- 5.5.4.14.** FC-NVMe-2 (Fibre Channel - Non-Volatile Memory Express - 2).

5.6. Compatibilidade

5.6.1. Os Directors SAN deverão ser compatíveis com os seguintes modelos de equipamentos, atualmente em uso pelo Banco:

5.6.1.1. Subsistemas de Discos:

- 5.6.1.1.1.** IBM DS8950F;
- 5.6.1.1.2.** Huawei OceanStor Dorado 8000 V6;
- 5.6.1.1.3.** Huawei OceanStor Dorado 6000 V6;
- 5.6.1.1.4.** IBM SAN Volume Controller (SVC);
- 5.6.1.1.5.** IBM Storwize V7000 Gen2+.

5.6.2. Cada equipamento deverá ser compatível com os seguintes modelos de HBA's (Host Bus Adapter):

- 5.6.2.1.** Emulex LightPulse LPe16000 PCIe Fibre Channel Adapter;
- 5.6.2.2.** Emulex LightPulse LPe32000 PCIe Fibre Channel Adapter;
- 5.6.2.3.** Emulex LightPulse LPe36002 PCIe Fibre Channel Adapter.

5.7. Disponibilidade

- 5.7.1.** Cada Director SAN deverá permitir que qualquer processo de atualização de microcódigo (firmware) ocorra sem que haja qualquer interrupção no seu funcionamento normal;
- 5.7.2.** Cada Director SAN deverá possuir LED's indicativos do seu estado de funcionamento e das interfaces;
- 5.7.3.** Os Directors SAN deverão conter componentes totalmente redundantes, hot-swap e pluggable;
- 5.7.4.** Cada Director SAN deverá estar equipado com módulos de processamento redundantes, de modo que, em caso de falha de um deles, os equipamentos continuem a operar sem prejuízo de suas funcionalidades;
- 5.7.5.** Cada Director SAN deverá suportar lâminas de portas (port blades) que funcionem de modo independente, sendo que a interrupção do funcionamento de um deles não afete a operação normal dos demais;
- 5.7.6.** Cada Director SAN deverá permitir que um módulo de processamento defeituoso seja substituído sem interromper o funcionamento do equipamento;
- 5.7.7.** Cada Director SAN deverá permitir que lâminas de portas (port blades) sejam inseridos e retirados sem afetar o funcionamento normal do equipamento;
- 5.7.8.** Cada Director SAN deverá possuir ventiladores redundantes, com funcionamento em paralelo, de modo que, nos casos em que haja interrupção do funcionamento de um dos ventiladores, o(s) outro(s) assumam o nível de ventilação adequado do equipamento, sem interrupção do seu funcionamento normal e sem prejuízo para os demais componentes do equipamento (switch);
- 5.7.9.** Os ventiladores que irão compor os Directors SAN deverão possuir a funcionalidade Hot Swap permitindo a adição e substituição de forma dinâmica, ou seja, não requerendo o desligamento ou reinicialização do equipamento e sem prejudicar o funcionamento dos demais componentes;
- 5.7.10.** Cada Director SAN deverá possuir fontes de alimentação redundantes, com funcionamento em paralelo, de modo que, nos casos em que haja interrupção do funcionamento de uma das fontes, a(s) outra(s) assumam a carga total do equipamento, sem interrupção do seu funcionamento normal e sem prejuízo para os demais componentes do equipamento (switch);
- 5.7.11.** As fontes que irão compor os Directors SAN deverão implementar a funcionalidade de balanceamento de carga (load sharing);
- 5.7.12.** As fontes que irão compor os Directors SAN deverão permitir a sua adição e substituição de modo dinâmico, ou seja, não requerendo o desligamento ou reinicialização do equipamento e sem prejudicar o funcionamento dos demais componentes.

5.8. Gerenciamento

- 5.8.1. Cada Director SAN, deverá possuir no mínimo 2 (duas) portas Ethernet (out-of-band), com velocidade de no mínimo 1 Gbps (um gigabit por segundo), dedicadas exclusivamente ao fluxo de dados de gerenciamento do Director SAN;
- 5.8.2. Cada Director SAN deverá permitir gerenciamento de suas configurações via interface gráfica de usuário baseada em tecnologia WEB (Web-based GUI), de forma direta ou através do Sistema de Gerenciamento SAN;
- 5.8.3. Cada Director SAN deverá possuir a funcionalidade e os recursos para a detecção automática de problemas e abertura automática de chamados técnicos (call home), que deverá acontecer sem a necessidade de intervenção humana. Os chamados deverão ser abertos diretamente junto ao centro de suporte do fabricante que deverá, ainda, disponibilizar a funcionalidade de alertas, por meio de correio eletrônico, ao administrador do Banco, relativos aos chamados automaticamente abertos;
- 5.8.4. Cada Director SAN deverá estar equipado com recursos que implementem funcionalidades de gerenciamento utilizando o padrão Simple Network Management Protocol (SNMP);
- 5.8.5. Cada Director SAN deverá possibilitar a obtenção de estatísticas de tráfego e falhas das portas dos diversos módulos de interface.

6. REQUISITOS DOS COMUTADORES (SWITCHES) DE BORDA (EDGE) SAN

6.1. Requisitos Gerais

- 6.1.1. Deverão ser fornecidos 32 (trinta e dois) Switches de Borda SAN, os quais, ao critério do Banco, devem ser igualmente distribuídos entre os Datacenters do Banco;
- 6.1.2. Os Switches SAN de Borda deverão pertencer à classe Switches (Fibre Channel Switches);
- 6.1.3. Os Switches SAN de Borda fornecidos deverão ser do mesmo fabricante e modelo;
- 6.1.4. Os Switches SAN de Borda deverão ser compatíveis e suportar a comunicação por meio dos protocolos SCSI-FCP (Fibre Channel Protocol) e FC-NVMe (Non-Volatile Memory Express over Fibre Channel);
- 6.1.5. Os Switches SAN de Borda deverão possuir estrutura apropriada para acondicionamento em rack padrão ANSI EIA/TIA de 19 (dezenove) polegadas;
- 6.1.6. A ventilação dos Switches SAN de Borda deve ser projetada para aproveitar a captação de ar pelo lado contrário ao das portas de comunicação (non port-side air intake);
- 6.1.7. Os Switches SAN de Borda deverão ser distribuídos em até em 16 (dezesesseis) racks de servidores distintos, na proporção de 02 (dois) Switches por rack, os quais se encontram igualmente distribuídos entre os datacenters. Os racks de computadores servidores para instalação desses equipamentos serão providos pelo BNB.

6.2. Escalabilidade

- 6.2.1. Os Switches SAN de Borda deverão suportar agregação lógica de portas dedicadas a conexões ISL;

- 6.2.2.** Os Switches SAN de Borda deverão permitir a sua utilização em malhas SAN (fabrics SAN) que possuam menos 7 saltos (hops).

6.3. Desempenho

- 6.3.1.** Cada Switch SAN de Borda deverá possuir, no mínimo, 3 Tbps (três terabits por segundo) de largura de banda agregada (aggregate bandwidth);
- 6.3.2.** Cada Switch SAN de Borda deverá suportar a conexão com outros comutadores através de ISL com possibilidade de agregação de banda a pelo menos 512 Gbps (quinhentos e doze gigabits por segundo) através das portas de Uplink;
- 6.3.3.** Cada Switch SAN de Borda deverá permitir a criação de pelo menos 02 (duas) agregações lógicas de portas com outro comutador através das portas de Uplink.

6.4. Interfaces de Conexão

- 6.4.1.** Todas as interfaces das Switches SAN de Borda deverão suportar conexões full duplex;
- 6.4.2.** Todas as interfaces das Switches SAN de Borda deverão possuir a funcionalidade de detectar e negociar automaticamente a maior velocidade de conexão possível;
- 6.4.3.** Todas as interfaces deverão possuir conexões com velocidade de 64 Gbps (sessenta e quatro gigabits por segundo);
- 6.4.4.** Cada Switch SAN de Borda deverá possuir 48 (quarenta e oito) portas com as seguintes características:

6.4.4.1. Portas de Uplink (conexões ISL para os Directors SAN)

- 6.4.4.1.1.** Deverão ser fornecidas 08 (oito) conexões de uplink em cada Switch SAN de Borda para o Director SAN correspondente a mesma;
- 6.4.4.1.2.** Os transceptores e interfaces que serão utilizados para conexão com os Directors SAN (uplink) deverão:
- 6.4.4.1.2.1.** Ser do tipo SW (shortwave);
 - 6.4.4.1.2.2.** Possuir o formato SFP+ (Small Form-Factor Pluggable Plus) ou SFP-DD (Small Form-Factor Pluggable Double Density);
 - 6.4.4.1.2.3.** Possuir Conectores do tipo LC (Lucent Connector) ou SN (Senko Connector);
 - 6.4.4.1.2.4.** Suportar conexões do tipo Expansion Port (E_port).

6.4.4.2. Portas de Downlink (conexões com os computadores servidores existentes)

- 6.4.4.2.1.** Deverão ser fornecidas 40 (quarenta) portas de downlink em cada Switch SAN de Borda, para conexão das portas FC (Fibre Channel) das HBAs dos computadores servidores existentes em cada rack;

6.4.4.2.2. Os transceptores e interfaces que serão utilizados para conexão com os computadores servidores existentes no rack onde as Switches SAN serão instaladas (downlink) deverão:

6.4.4.2.2.1. Ser do tipo SW (shortwave);

6.4.4.2.2.2. Possuir o formato SFP+ (Small Form-Factor Pluggable Plus);

6.4.4.2.2.3. Possuir Conectores do tipo LC (Lucent Connector);

6.4.4.2.2.4. Suportar conexões do tipo Fabric Port (F_port);

6.4.4.2.2.5. Possuir compatibilidade com velocidades de 32 Gbps (trinta e dois gigabits por segundo) e 16 Gbps (dezesesseis gigabits por segundo).

6.5. Funcionalidades

6.5.1. Cada equipamento deverá conter recursos que permitam a utilização de classes de serviço 2,3 e F (Interswitch Frames);

6.5.2. Cada equipamento deverá implementar as seguintes funcionalidades:

6.5.2.1. Management Server;

6.5.2.2. Name Server;

6.5.2.3. Registered State Change Notification (RSCN);

6.5.2.4. Buffer-to-Buffer Credit Recovery;

6.5.2.5. Peer Zoning ou Smart Zoning;

6.5.2.6. Congestion Signaling ou Congestion Isolation;

6.5.2.7. Fabric Performance Impact Notification (FPIN);

6.5.2.8. Fabric-Device Management Interface (FDMI);

6.5.2.9. F_Port Trunking;

6.5.2.10. Fabric Shortest Path First (FSPF);

6.5.2.11. Integrated Routing ou Inter-VSAN routing (IVR) over Fibre Channel;

6.5.2.12. ISL Trunking ou ISL PortChanneling;

6.5.2.13. N_Port ID Virtualization (NPIV);

6.5.2.14. QoS (Quality of Service);

6.5.2.15. Virtual Fabrics ou vSAN;

6.5.2.16. Virtual Machine Identifier (VMID).

6.5.3. Cada equipamento deverá implementar, no mínimo, os seguintes padrões:

- 6.5.3.1.** FC-GS-8 (Fibre Channel - Generic Services - 8);
- 6.5.3.2.** FC-SP-2 (Fibre Channel - Security Protocols - 2);
- 6.5.3.3.** FC-SW-7 (Fibre Channel - Switch Fabric - 7);
- 6.5.3.4.** FC-DA-2 (Fibre Channel - Disk Attach - 2);
- 6.5.3.5.** FC-MI-3 (Fibre Channel - Methodologies for Interconnects - 3);
- 6.5.3.6.** FC-PI-7 (Fibre Channel - Physical Interfaces - 7);
- 6.5.3.7.** FC-FS-6 (Fibre Channel - Framing and Signaling - 6);
- 6.5.3.8.** FC-LS-5 (Fibre Channel - Link Services - 5);
- 6.5.3.9.** FC-BB-6 (Fibre Channel - Backbone - 6);
- 6.5.3.10.** FCP-4 (Fibre Channel Protocol - 4);
- 6.5.3.11.** FC-NVMe-2 (Fibre Channel - Non-Volatile Memory Express - 2);
- 6.5.3.12.** FA FCMGMT-MIB (Fabric Management Information Base).

6.6. Compatibilidade

6.6.1. As Switches SAN de Borda deverão ser compatíveis no mínimo com os seguintes ativos atualmente em uso pelo Banco, além de equipamentos/adaptadores/interfaces de mercado:

6.6.1.1. Subsistema de Discos

- 6.6.1.1.1.** IBM DS8950F;
- 6.6.1.1.2.** Huawei OceanStor Dorado 8000 V6;
- 6.6.1.1.3.** Huawei OceanStor Dorado 6000 V6;
- 6.6.1.1.4.** IBM SAN Volume Controller (SVC);
- 6.6.1.1.5.** IBM Storwize V7000 Gen2+.

6.6.1.2. HBA's (Host Bus Adapters)

- 6.6.1.2.1.** Emulex LightPulse LPe16000 PCIe Fibre Channel Adapter;
- 6.6.1.2.2.** Emulex LightPulse LPe32000 PCIe Fibre Channel Adapter;
- 6.6.1.2.3.** Emulex LightPulse LPe36002 PCIe Fibre Channel Adapter.

6.7. Disponibilidade

- 6.7.1. Cada equipamento deverá permitir que qualquer processo de atualização de microcódigo (firmware) ocorra sem que haja qualquer interrupção no seu funcionamento normal;
- 6.7.2. Cada equipamento deverá possuir LED's indicativos do seu estado de funcionamento e das interfaces;
- 6.7.3. Os equipamentos deverão conter componentes totalmente redundantes, hot-swap e/ou hot-pluggable;
- 6.7.4. Cada equipamento deverá possuir ventiladores redundantes, com funcionamento em paralelo, de modo que, nos casos em que haja interrupção do funcionamento de um dos ventiladores, o(s) outro(s) assumam o nível de ventilação adequado do equipamento, sem interrupção do seu funcionamento normal e sem prejuízo para os demais componentes do Switch;
- 6.7.5. Os ventiladores que irão compor a Solução deverão permitir a sua adição e substituição de modo dinâmico, ou seja, não requerendo o desligamento ou reinicialização do equipamento.
- 6.7.6. Cada Switch SAN de Borda deverá possuir fontes de alimentação redundantes, com funcionamento em paralelo, de modo que, nos casos em que haja interrupção do funcionamento de uma das fontes, a(s) outra(s) assumam a carga total do equipamento, sem interrupção do seu funcionamento normal e sem prejuízo para os demais componentes do equipamento (switch);
- 6.7.7. As fontes que irão compor a Solução deverão implementar a funcionalidade de balanceamento de carga (load sharing);
- 6.7.8. As fontes que irão compor a Solução deverão permitir a sua adição e substituição de modo dinâmico, ou seja, não requerendo o desligamento ou reinicialização do equipamento.

6.8. Gerenciamento

- 6.8.1. Cada Switch SAN de Borda deverá possuir, no mínimo, 1 (uma) porta Ethernet (out-of-band) com velocidade de, no mínimo, 1 Gbps (um gigabit por segundo), dedicada exclusivamente ao fluxo de dados de gerenciamento do Switch SAN;
- 6.8.2. Cada Switch SAN de Borda deverá permitir gerenciamento de suas configurações via interface gráfica de usuário baseada em tecnologia WEB (Web-based GUI), de forma direta ou através do Sistema de Gerenciamento SAN;
- 6.8.3. Cada Switch SAN de Borda deverá possuir a funcionalidade e os recursos para a detecção automática de problemas e abertura automática de chamados técnicos (call home), que deverá acontecer sem a necessidade de intervenção humana. Os chamados deverão ser abertos diretamente junto ao centro de suporte do fabricante que deverá, ainda, disponibilizar a funcionalidade de alerta por meio de correio eletrônico ao administrador do Banco relativos aos chamados automaticamente abertos;
- 6.8.4. Cada equipamento deverá estar equipado com recursos que implementem funcionalidades de gerenciamento utilizando o padrão Simple Network Management Protocol (SNMP);

- 6.8.5.** Cada equipamento deverá possibilitar a obtenção de estatísticas de tráfego e falhas das portas dos diversos módulos de interface.

7. REQUISITOS DO SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO E GERENCIAMENTO SAN DA SOLUÇÃO

7.1. Características Gerais do Software de Gerenciamento SAN da Solução

- 7.1.1.** A Solução deverá possuir recursos de administração, monitoramento e gerenciamento dos Directors SAN (Core), das Switches SAN de Borda e das respectivas malhas (Fabrics) SAN compostas por eles;
- 7.1.2.** O Software de Gerenciamento SAN da Solução deve:
- 7.1.2.1.** estar licenciado para todas as portas de todos os Directors e Switches de Borda providos pela Solução;
 - 7.1.2.2.** suportar e estar licenciado para todas as funcionalidades da Solução;
 - 7.1.2.3.** ser compatível com padrões e protocolos da indústria, garantindo interoperabilidade e conformidade com as melhores práticas;
 - 7.1.2.4.** oferecer monitoramento em tempo real do desempenho e do estado da rede SAN;
 - 7.1.2.5.** permitir a visualização da topologia da rede, facilitando a identificação de conexões e possíveis pontos de falha;
 - 7.1.2.6.** permitir a gestão centralizada de configurações dos dispositivos da rede SAN.

7.2. Interfaces de Acesso

- 7.2.1.** A Interface do Software de Gerenciamento SAN da Solução deverá ser baseada em tecnologia Web (Web Based) de forma que todas as funcionalidades e relatórios existentes estejam disponibilizados por meio dessa tecnologia;
- 7.2.2.** O Software de Gerenciamento SAN da Solução deverá ser compatível com os navegadores Microsoft Edge, Firefox e Google Chrome instalados em sistemas operacionais Microsoft Windows.

7.3. Alertas

- 7.3.1.** O Software de Gerenciamento SAN da Solução deverá:
- 7.3.1.1.** suportar alertas e notificações proativas para eventos críticos na rede SAN;
 - 7.3.1.2.** suportar REST API, possibilitando a integração programática com outras ferramentas e a automação de tarefas de gerenciamento;
 - 7.3.1.3.** implementar uma funcionalidade automática de notificação de alerta que poderá ser feita por meio de correio eletrônico e via protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) v3.

7.4. Inventário e Análise de Desempenho

7.4.1. O Software de Gerenciamento SAN da Solução deverá:

- 7.4.1.1.** proporcionar análise de desempenho avançada, identificando gargalos e otimizando o fluxo de dados na SAN;
- 7.4.1.2.** possibilitar a geração de relatórios personalizáveis e avançados sobre o desempenho e a utilização da SAN;
- 7.4.1.3.** possuir a funcionalidade de retenção de histórico de capacidade e desempenho com frequência de coleta de informações de, no mínimo, 10 (dez) minutos e acumuladores diários;
- 7.4.1.4.** permitir o estabelecimento de políticas de descarte automático das informações históricas;
- 7.4.1.5.** prover e estar licenciado para análise avançada e telemetria da SAN, para todos os Directors SAN e Switches SAN, incluindo eventuais licenças adicionais necessárias nos equipamentos para plena utilização destas funcionalidades.
- 7.4.1.6.** disponibilizar a emissão de relatórios e consultas, contendo, no mínimo, as seguintes informações:
 - 7.4.1.6.1.** Recursos das Malhas (Fabrics), Comutadores (Switches) e Portas da SAN;
 - 7.4.1.6.2.** Nome da Malha;
 - 7.4.1.6.3.** Comutadores da Malha;
 - 7.4.1.6.4.** Status da Malha;
 - 7.4.1.6.5.** Status da coleta de dados da malha;
 - 7.4.1.6.6.** WWN (World Wide Name) da Malha;
 - 7.4.1.6.7.** Nome do Comutador
 - 7.4.1.6.8.** Status do Comutador;
 - 7.4.1.6.9.** Domínio do Comutador;
 - 7.4.1.6.10.** WWN (World Wide Name) do Comutador;
 - 7.4.1.6.11.** Número da porta do comutador;
 - 7.4.1.6.12.** Tipo da porta do comutador;
 - 7.4.1.6.13.** Status da porta do comutador.

7.5. Segurança

7.5.1. O Software de Gerenciamento SAN da Solução deverá:

- 7.5.1.1.** oferecer segurança e controle de acesso, incluindo autenticação, autorização e auditoria;

7.5.1.2. permitir a autenticação integrada via LDAPS (Lightweight Directory Access Protocol Secure), assegurando comunicação criptografada e confiável;

7.5.1.3. suportar a gravação e o encaminhamento de logs por meio do protocolo Syslog, enviando os registros para servidores Syslog dedicados;

7.6. Ambiente Computacional para Gerenciamento da Solução

7.6.1. O gerenciamento da Solução poderá ser composto por diferentes módulos que, por sua vez, deverão possuir recursos que funcionem de forma integrada e harmônica, guardando compatibilidade entre si;

7.6.2. Os componentes da infraestrutura de software e hardware para gerenciamento da Solução deverão ser distribuídos igualmente entre os Sítios;

7.6.3. Os componentes de hardware necessários para a implantação do software de gerenciamento SAN da Solução, em ambos os Sítios, deverão ser providos incluindo os computadores servidores físicos e Hypervisores (virtualizador de computador) necessários;

7.6.4. Os servidores que hospedarão o software de gerenciamento SAN da Solução deverão ser devidamente dimensionados, de acordo com a documentação do fornecedor e tomando como configuração basilar mínima as especificadas neste Edital e seus Anexos;

7.6.5. O CONTRATADO deverá prover pelo menos um comutador (switch) LAN por sítio com objetivo de concentrar as conexões de gerenciamento dos ativos e as conexões do servidor que hospedam o software de gerenciamento. Tal comutador LAN será, por sua vez, conectado à infraestrutura de rede LAN do Banco;

7.6.6. As interfaces de conexão entre o(os) switch(es) de gerenciamento, a ser(em) provido(s) pelo CONTRATADO, e os ativos a serem gerenciados poderão ser de fibra óptica 10Gbps multimodo ou conexão metálica RJ45 UTP CAT6 ou superior com velocidade de 1Gbps; o CONTRATADO deverá definir o tipo de conexão mais adequada considerando o throughput projetado para a solução de gerenciamento;

7.6.7. A conectividade da rede de gerenciamento LAN entre os datacenters, onde os componentes do software de gerenciamento SAN da Solução serão instalados, será provida pela CONTRATANTE;

7.6.8. Todos os componentes de software necessários para a implantação do Software de Gerenciamento deverão ser providos no bojo desta contratação, incluindo licenças de Hypervisores, sistemas operacionais, SGBDs e de qualquer outro software necessário para sua plena utilização, quando couber;

7.6.9. O sistema de administração deverá ser implantado no modelo de Máquina Virtual, Virtual Appliances ou tecnologia similar;

7.6.10. O Software de Gerenciamento SAN da Solução deverá prover alta disponibilidade entre os Sítios (datacenters) de forma que, em caso de indisponibilidade de um dos nós de gerenciamento, o outro seja capaz de continuar a funcionar de forma plena, com intervenção humana mínima;

7.6.11. Será aceito que o recurso de alta disponibilidade do Software de Gerenciamento SAN da Solução seja implantado através de funcionalidades nativas ou através de

funcionalidades providas na camada de virtualização (ex.: alta disponibilidade de máquina virtual);

7.6.12. Toda a Solução de Gerenciamento, hardware e software, deverá ser compatível com ambientes virtualizados, integrando-se de forma nativa com pelo menos 02 (dois) dos seguintes hipervisores e plataformas de virtualização, os quais devem ser fornecidos como parte integrante da solução, em quantidade suficiente para o licenciamento pleno dos computadores servidores que compõem a infraestrutura de gerenciamento:

7.6.12.1. Citrix Hypervisor;

7.6.12.2. Huawei DCS;

7.6.12.3. Microsoft Hyper-V;

7.6.12.4. Red Hat Open Shift;

7.6.12.5. VMware ESXi;

7.6.12.6. Proxmox;

7.6.12.7. SUSE Virtualization.

8. COMPUTADOR SERVIDOR PARA A INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO

8.1. Requisitos Gerais

8.1.1. As configurações mínimas aqui definidas não eximem o Contratado do fornecimento de computadores servidores capazes de hospedar e executar plenamente todo o ecossistema de gerenciamento da Solução;

8.1.2. Deverão ser fornecidos, no mínimo, 02 (dois) computadores servidores, um por Sítio;

8.1.3. Os computadores devem ser compatíveis com rack padrão 19" (dezenove polegadas);

8.1.4. Os computadores devem possuir no máximo 04 (quatro) unidades de rack de altura;

8.1.5. Os computadores devem vir acompanhados de todos os cabos, tomadas, trilhos, parafusos e demais componentes necessários à correta instalação em rack padrão de 19";

8.1.6. Os computadores deverão ser classificados como computadores servidores. Não serão aceitos notebooks, desktops, workstations etc., mesmo que esses sejam orientados para o mercado corporativo.

8.1.7. Os computadores servidores devem ser compatíveis com o software de virtualização escolhido pelo CONTRATADO para suportar a solução de gerenciamento.

8.2. Alimentação Elétrica e Refrigeração

8.2.1. Devem estar equipados com fontes de alimentação redundantes e com tensão elétrica compatível com os Datacenters do Banco. Os Datacenters do Banco possuem circuitos elétricos em 220V e 32A;

8.2.2. As fontes de alimentação devem possuir certificação 80Plus, no mínimo na categoria TITANIUM;

8.2.3. Devem possuir sistemas de refrigeração redundantes e eficientes.

8.3. Processador e Memória RAM

8.3.1. Caso o processador seja do Fabricante AMD deverá ser da 5ª. Geração, da família AMD EPYC 9005 ou superior; caso seja do Fabricante INTEL deverá ser da 5ª. Geração, da família Xeon Escalável Gold da família/codinome Emerald Rapids ou superior;

8.3.2. Cada computador servidor deverá possuir processador com no mínimo 32 (trinta e dois) núcleos/cores reais de processamento, sem considerar tecnologias de Multi-Threading, Hyper-Threading ou tecnologias semelhantes;

8.3.3. O processador deverá possuir tecnologia MultiThreading, HyperThreading ou tecnologia semelhante;

8.3.4. O clock/frequência do processador deverá ser de no mínimo 2.1 GHz, nativo, sem considerar tecnologias para elevação desse parâmetro;

8.3.5. O processador deve possuir memória cache de último nível de no mínimo 160MB;

8.3.6. Deve possuir no mínimo 256GB (duzentos e cinquenta e seis Gigabytes) de memória RAM;

8.3.7. A memória RAM deve ser DDR5 ou superior e alcançar a velocidade máxima permitida pelo conjunto formado pelo processador, módulos de memória e placa mãe;

8.3.8. Os módulos de memória devem possuir e implementar tecnologia de Código de Correção de Erros Advanced (ECC) ou Chipkill ou Single Device Data Correction (SDDC) ou outra tecnologia de correção de erros.

8.4. Placa Mãe, BIOS e Segurança

8.4.1. A placa mãe deve ser da mesma marca do fabricante do computador servidor, tendo sido desenvolvida especificamente para o modelo ofertado. Não serão aceitas placas de livre comercialização no mercado;

8.4.2. Caso a arquitetura do computador servidor utilize chipset, este deverá ser da mesma marca do fabricante do processador;

8.4.3. Deve possuir chip de segurança Trusted Platform Module (TPM). O chip TPM fornecido deve ser no mínimo da versão 2.0;

8.4.4. Deve ser compatível com PCI Express 5.0 ou superior;

8.4.5. Deve ser atualizável por software;

8.4.6. Deve implementar a utilização de senhas para acesso às configurações do BIOS/UEFI;

8.4.7. O BIOS/UEFI deve ter sido desenvolvido pelo fabricante do computador servidor e ser plenamente compatível com esse equipamento e/ou, o fabricante do computador deve possuir e comprovar, através de documento emitido em seu favor, direitos de uso (copyright) sobre ele;

- 8.4.8. Deve possuir o número de série do equipamento e campo editável, que permita inserir identificação customizada, podendo ser consultada por software de gerenciamento, como número de patrimônio e etiqueta de serviço;
- 8.4.9. As atualizações de BIOS/UEFI devem possuir assinatura/autenticação criptográfica segundo as especificações NIST SP800-147B;
- 8.4.10. As atualizações de firmwares e BIOS/UEFI devem possuir tecnologia de verificação de integridade do fabricante, de modo a garantir a autenticidade dela;
- 8.4.11. O computador servidor deve possuir funcionalidade de recuperação de estado da BIOS/UEFI a uma versão anterior, gravada em área de memória exclusiva e destinada a este fim, de modo a garantir recuperação em caso de eventuais falhas em atualizações ou incidentes de segurança;
- 8.4.12. O computador servidor deverá suportar o escaneamento do BIOS/UEFI em tempo real, para detecção de código malicioso ou recurso similar, que proporcione defesa contra ataques de software malicioso baseado no hardware.

8.5. Interfaces de Entrada e Saída

- 8.5.1. Os computadores servidores devem possuir, no mínimo, uma controladora de vídeo, on-board ou off-board;
- 8.5.2. Cada computador servidor deverá possuir, no mínimo, 02 (duas) portas USB 2.0 ou superior.

8.6. Subsistema de Armazenamento

- 8.6.1. Cada computador servidor deverá possuir 3 TiB (três Tebibytes) de armazenamento utilizável, implementados em array RAID1 ou RAID6 (ou equivalente) com pelo menos 1 disco de Spare;
- 8.6.2. Não serão aceitos discos mecânicos.

8.7. Interfaces de Conexão LAN e SAN

- 8.7.1. Deve-se considerar que as interfaces de rede LAN Ethernet 10GbE, presentes nos equipamentos existentes no Datacenter do Banco, são compatíveis com o tipo Lucent Connector (LC) Duplex Multimodo, conforme definido no padrão IEEE 802.3ae, 10 Gigabit Ethernet;
- 8.7.2. Cada computador servidor deverá possuir no mínimo 01 (uma) interface LAN 10GbE (Gigabit Ethernet);
- 8.7.3. Cada computador servidor deverá possuir no mínimo 02 (duas) interfaces LAN 1GbE (Gigabit Ethernet);
- 8.7.4. As interfaces LAN devem suportar e implementar comunicação full-duplex;
- 8.7.5. Cada computador servidor deverá possuir no mínimo 02 (duas) interfaces Host Bus Adapter (HBA) para a rede SAN, compatíveis com as especificações desta Solução.

8.8. Gerenciamento

- 8.8.1. Os computadores servidores devem possuir solução de gerenciamento do próprio fabricante;
- 8.8.2. Deve possuir software de gerência, com capacidade de gerenciamento remoto de um único equipamento (1:1) e vários equipamentos (1:N);
- 8.8.3. Deve possuir interface de rede dedicada para gerenciamento, que suporte nativamente a atribuição de endereçamento IP estático e dinâmico;
- 8.8.4. Deve permitir o monitoramento remoto de todo o hardware, das condições de funcionamento dos equipamentos e seus componentes, tais como: processadores, memória RAM, controladora de disco, controladoras RAID, unidades de armazenamento, fontes de alimentação, adaptadores de rede, sistemas de arrefecimento e consumo de energia;
- 8.8.5. Deve suportar os protocolos de criptografia Secure Sockets Layer (SSL) para acesso Web e Secure Socket Shell (SSH) para acesso via Interface de Linha de Comando (CLI);
- 8.8.6. A interface de gerenciamento remoto dos computadores servidores deve ser baseada na Web através do protocolo HTTP e HTTPS e CLI, através do protocolo SSH;
- 8.8.7. Deve possibilitar a emissão de alertas de anormalidade de hardware, através do software de gerência, e suportar o encaminhamento via e-mail e trap SNMP;
- 8.8.8. Deve implementar controle de acesso à interface de gerenciamento a partir da integração com o serviço de diretório do Microsoft Active Directory (AD) ou OpenLDAP;
- 8.8.9. Deve permitir o controle remoto da console do servidor, do tipo virtual KVM (virtual) out-of-band, ou seja, independente do sistema operacional ou software agente;
- 8.8.10. Deve suportar, no mínimo, os protocolos de gerenciamento, IPMI e SNMP v3, SSH e REDFISH;
- 8.8.11. Deve permitir a instalação, update e configuração remota de sistemas operacionais;
- 8.8.12. Deve possuir mecanismos de análise preditiva de falhas, permitindo a detecção e análise antecipada de incidentes e erros nos componentes de hardware;
- 8.8.13. Deve ser possível ligar e desligar os computadores servidores remotamente, com controle de acesso, independente do estado do sistema operacional.

9. CABEAMENTO ESTRUTURADO INTRA-SITE E INTER-SITE

9.1. Características Gerais

- 9.1.1. Devem ser implantadas infraestruturas de cabeamento estruturado para interconexão das redes SAN nos Sítios Principal e Alternativo, conforme requisitos do Edital. Os quantitativos devem considerar a distribuição dos racks que abrigarão os comutadores Directors (Core SAN) e comutadores de borda (Borda SAN) e demais componentes da solução entre esses Sítios, tomando como base a distribuição de 50% dos componentes instalados em cada Sítio;
- 9.1.2. Deverão ser fornecidos todos os patches cords necessários para realização das seguintes conexões fim-a-fim:

- 9.1.2.1. entre os comutadores Core SAN e os comutadores de Borda SAN fornecidos na Solução, através do rack de espelhamento;
- 9.1.2.2. entre os comutadores Core SAN fornecidos na Solução e os demais ativos SAN existentes no ambiente computacional do Banco, através do rack de espelhamento;
- 9.1.2.3. entre os comutadores de Borda SAN e servidores instalados no mesmo rack, de forma direta;
- 9.1.2.4. Entre demais ativos SAN que comporão a Solução contratada.
- 9.1.3. Para a interconexão dos ativos SAN através dos racks de espelhamento deverão ser fornecidos todos os patches cords e/ou line cords ópticos, em quantidade e comprimento suficientes e que facilite a organização da infraestrutura associada;
- 9.1.4. Será exigida conformidade com os requisitos técnicos dos padrões ANSI EIA/TIA-942A e ANSI TIA/EIA-568, onde couber;
- 9.1.5. Todos os componentes do cabeamento de fibra óptica devem ser de um mesmo fabricante, que adote políticas de “RoHs Compliant”, certificados ISO 9001 e ISO 14001 e/ou ISO 45001;
- 9.1.6. Todos os componentes do cabeamento de cobre devem ser de um mesmo fabricante, que adote políticas de “RoHs Compliant”, certificados ISO 9001 e ISO 14001 e/ou ISO 45001;
- 9.1.7. Todos os itens do cabeamento estruturado devem ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), quando aplicáveis;
- 9.1.8. Deve ser fornecida toda a infraestrutura de espelhamento das interfaces de conexão dos equipamentos do Core SAN, incluindo, de forma não exaustiva, racks, DIO de conexão de fibra óptica e cobre (quando couber), cabeamento fim-a-fim, line cords, patch cords e demais materiais e equipamentos; deve-se considerar o fornecimento de patch cords suficientes para realizar conexões ao Core SAN;
- 9.1.9. Toda as conexões entre os Directors SAN (Core), Switches SAN de Borda e dispositivos de armazenamento e mainframes existentes do respectivo Datacenter (Intra-site) deverão ser realizadas por meio do rack de Espelhamento SAN;
- 9.1.10. Todas as conexões entre os Directors SAN dos dois Datacenters (Inter-site) deverão ser realizadas por meio dos racks de espelhamento SAN;
- 9.1.11. As conexões dos computadores servidores existentes do respectivo Datacenter (Intra-site) deverão ser realizadas através das Switches SAN de Borda fornecidas nesta Solução, não sendo necessário espelhamento das portas das respectivas placas HBA (Host Bus Adapter) no Rack de Espelhamento SAN;
- 9.1.12. A infraestrutura de cabeamento estruturado deverá contemplar a instalação fim-a-fim de todo o cabeamento, desde o rack que abriga os comutadores SAN e demais ativos que compõem a solução até o rack de espelhamento, que proverá a conexão com os equipamentos de interconexão da rede SAN.

9.2. Certificação da Infraestrutura de Cabeamento Estruturado

- 9.2.1.** Toda a infraestrutura de cabeamento deve ser certificada; todo o processo de certificação e a elaboração da documentação da infraestrutura de cabeamento deverão ser realizados, nas dependências do Banco, por profissional e/ou equipe qualificada, com experiência comprovada em certificação de cabeamento estruturado para Datacenters;
- 9.2.2.** A certificação do cabeamento deverá comprovar que todas as instalações atendem aos parâmetros de desempenho e integridade definidos nas especificações técnicas, utilizando equipamentos de medição calibrados e procedimentos padronizados conforme as normas vigentes;
- 9.2.3.** Devem ser realizados testes em todos os segmentos do cabeamento, abrangendo:
 - 9.2.3.1.** Teste de continuidade para verificar a integridade física dos cabos e conectores;
 - 9.2.3.2.** Medição de perda de inserção e atenuação para confirmar que os valores estão dentro dos limites aceitáveis;
 - 9.2.3.3.** Teste de retorno de perda (back reflection) quando aplicável.
- 9.2.4.** Caso sejam identificadas não conformidades durante os testes, deverão ser efetuadas as correções necessárias e repetidos os testes até que os resultados atendam integralmente aos critérios estabelecidos;
- 9.2.5.** Deve ser fornecido relatório completo das atividades e processo de certificação da infraestrutura de cabeamento. A documentação deve incluir, no mínimo:
 - 9.2.5.1.** Relatório detalhado contendo os resultados de todos os testes realizados, com os respectivos parâmetros medidos, condições de teste e equipamentos utilizados;
 - 9.2.5.2.** Diagramas atualizados que ilustrem a topologia do cabeamento, indicando pontos de terminação, rotas adotadas e identificação dos cabos;
 - 9.2.5.3.** Certificados e registros dos equipamentos de medição empregados no processo de certificação.
- 9.2.6.** O relatório de certificação deverá ser validado e assinado pelo responsável técnico do CONTRATADO, incluindo data e observações pertinentes, e posteriormente submetido à aprovação do CONTRATANTE antes da aceitação final da instalação.

9.3. Características do Cabeamento Óptico e Metálico

- 9.3.1.** Todo o cabeamento deverá ser rotulado e certificado;
- 9.3.2.** Deve ser considerado o fornecimento de todos os line cords e patch cords necessários à completa conectividade fim-a-fim de todos as interfaces previstas nesse Edital e seus anexos;
- 9.3.3.** Todo cabeamento fornecido deverá atender ao padrão LSZH-3 (Low Smoke Zero Halogen – Class 3);
- 9.3.4.** O cabeamento deverá atender ao padrão ULL (Ultra Low Loss) ou possuir conector(es) com perda de no máximo 0,35dB, garantindo perdas ópticas reduzidas. Os valores de perda deverão ser comprovados mediante testes de certificação, cujo relatório

contendo a aprovação deverá ser entregue ao CONTRATANTE como parte da documentação final;

- 9.3.5.** Os cordões de fibra óptica (patch cords) utilizados para realizar as conexões entre portas dos DIOs do Racks de Espelhamento SAN deverão utilizar padrão LC (Lucent Conector);
- 9.3.6.** Todas as conexões entre DIOs de Acesso SAN e DIOs de Espelhamento deverá ser realizada por meio de cassetes utilizando cabos de tipo MPO (Multi-Fiber Push-On);
- 9.3.7.** Para as conexões do ambiente computacional Open (Plataforma Baixa) deve ser fornecido cabeamento de fibra óptica multimodo OM4 ou OM5;
- 9.3.8.** Para as conexões do ambiente computacional Mainframe (Plataforma Alta) deve ser fornecido cabeamento de fibra óptica monomodo (longwave) OS2.

9.4. Distribuidor Interno Óptico e Patch Panel

- 9.4.1.** Deverão ser fornecidos Distribuidores Internos Ópticos (DIO) e Patch Panel em quantidade suficiente para que o cabeamento seja devidamente estruturado e segregado, conforme especificações deste Edital e seus Anexos;
- 9.4.2.** Os DIOs devem suportar os cassetes do tipo MPO para LC (ULL) e/ou possuir conector(es) com perda de no máximo 0,35dB, garantindo perdas ópticas reduzidas;
- 9.4.3.** Qualquer conexão entre DIOs de acesso SAN e DIOs de espelhamento deverá ser realizada por meio de cassetes utilizando cabos de tipo MPO (Multi-Fiber Push-On);
- 9.4.4.** Os patches cords para fibra óptica LC/LC (ULL e/ou que possuam conector com perda de no máximo 0,35dB) devem ser do tipo que permita reversão de polaridade rápida e fácil sem necessidade de desmontar o conector, e devem ser compatíveis com conexão em acopladores e SFP's do tipo LC padrão (6,25 mm separação entre núcleos);
- 9.4.5.** Para o cabeamento metálico devem ser fornecidos cabos, Patch Panels, tomadas e Patch Cords de categoria 6 ou 6A (CAT6A) U/UTP ou F/UTP;
- 9.4.6.** Deverão ser utilizados DIOs que permitam a conexão de, no mínimo, 48 (quarenta e oito) pares de fibra óptica sem prejuízo das garantias de alta disponibilidade do cabeamento, garantindo inclusive a manutenção de pelo menos um dos caminhos durante as atividades de manutenção;
- 9.4.7.** Os DIOs utilizados deverão possuir gaveta deslizante com sistema de trilhos para facilitar a instalação e manutenção.

9.5. Racks para Equipamentos e Espelhamento

- 9.5.1.** Deverá ser fornecido 01 (um) rack para os Directors SAN, para cada um dos Datacenters. Esses racks terão a função de acomodar os Directors SAN;
- 9.5.2.** Deverá ser fornecido, no mínimo, 01 (um) rack de espelhamento das interfaces de conexão SAN para cada um dos Datacenters. Esses racks terão a função de concentrar os fluxos de cabeamento óptico SAN;

- 9.5.3.** Os racks devem ser de 19 polegadas, possuir no mínimo 42U de altura e obedecerem às normas EIA-310-D (Electronic Industries Alliance) e/ou ANSI/TIA-942 (Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center);
- 9.5.4.** As portas frontal e traseira dos racks devem ser perfuradas ou oferecer, no mínimo, 60% de área aberta, assegurando fluxo de ar adequado e evitando sobreaquecimento dos equipamentos;
- 9.5.5.** Os racks que abrigam equipamentos ativos devem estar equipados com 02 (duas) Power Distribution Unit (PDU) redundantes, ligadas a diferentes circuitos de alimentação elétrica;
- 9.5.6.** Os racks devem estar equipados com DIOs com interfaces suficientes para prover conectividade de fibra óptica exclusiva para a rede SAN;
- 9.5.7.** Devem ser fornecidos organizadores de cabos, verticais e horizontais, de forma a cumprir as recomendações de gerenciamento de cabeamento (cable management) indicadas pelas normas EIA-310-D e/ou TIA-942, permitindo o raio de curvatura mínimo para fibras ópticas e a segregação entre cabos de dados e energia;
- 9.5.8.** Os racks devem estar equipados com Patch Panels com interfaces suficientes para prover conectividade de cobre Unshielded Twisted Pair (U/UTP) ou Shielded Twisted Pair (F/UTP) Categoria 6 ou 6A, exclusiva para a rede SAN, quando aplicável;
- 9.5.9.** Cada rack deve possuir portas frontal e traseira com fechaduras, além de painéis cegos (blank panels) para fechamento dos espaços não utilizados, mantendo as boas práticas de fluxo de ar.

9.6. Racks de Equipamentos Existentes a Serem Considerados

- 9.6.1.** Para fins da construção da infraestrutura de cabeamento estruturado, no que concerne aos quantitativos de DIOs, Patch Panels e demais materiais, o CONTRATADO deve considerar, no mínimo, a existência dos racks listados a seguir, os quais abrigam os equipamentos computadores servidores, computadores mainframe e os subsistemas de armazenamento das plataformas alta e plataforma baixa. Os quantitativos devem ser multiplicados por 02 (dois), considerando a distribuição dos equipamentos igualmente em ambos os Sítios:
 - 9.6.1.1.** 08 (oito) racks de computadores servidores da plataforma baixa. Cada rack abriga em média 20 (vinte) computadores servidores. Cada computador servidor possui em média 02 (dois) Host Bus Adapter (HBA) com interfaces/conectores do tipo LC;
 - 9.6.1.2.** 01 (um) rack com 04 (quatro) nós de subsistemas de virtualização de armazenamento da plataforma Open, totalizando 64 (sessenta e quatro) portas duplex multimodo com conectores do tipo LC;
 - 9.6.1.3.** 02 (dois) racks com 02 (dois) subsistemas de armazenamento híbrido da plataforma Open, totalizando 32 (trinta e duas) portas duplex multimodo com conectores do tipo LC;
 - 9.6.1.4.** 01 (um) rack com 01 (um) subsistema de armazenamento All-flash da plataforma Open, totalizando 32 (trinta e duas) portas duplex multimodo com conectores do tipo LC;

- 9.6.1.5.** 01 (um) rack com 01 (um) subsistema de armazenamento All-flash da plataforma Open, totalizando 64 (sessenta e quatro) portas duplex multimodo com conectores do tipo LC;
- 9.6.1.6.** 01 (um) rack com 01 (um) subsistema de armazenamento All-flash da plataforma Mainframe, totalizando 40 (quarenta) portas duplex monomodo e 08 (oito) portas multimodo com conectores do tipo LC;
- 9.6.1.7.** 01 (um) rack com 1 (um) subsistema de virtualização de fitas da plataforma Mainframe (VTS), totalizando 08 (oito) portas duplex monomodo com conectores do tipo LC;
- 9.6.1.8.** 02 (dois) racks de Mainframes com 02 (dois) Mainframes, totalizando 76 (setenta e seis) portas duplex monomodo com conectores do tipo LC;

9.7. Encaminhamentos

- 9.7.1.** Deve ser fornecida toda a infraestrutura de eletrocalhas, conduítes, suportes, trilhos e outros materiais necessários à construção do leito aéreo e sob o piso elevado que abrigará todo o cabeamento;
- 9.7.2.** Os encaminhamentos no Sítio Principal devem ser construídos com eletrocalhas de Ferro Galvanizado (FG) perfuradas;
- 9.7.3.** Os encaminhamentos no Sítio Secundário devem ser construídos em Leito Aramado, sob o piso elevado;
- 9.7.4.** Os leitos/encaminhamentos devem considerar o uso de todas as curvas, junções e outras partes/acessórios necessários à construção dos encaminhamentos livres de falhas ou ajustes que fujam ao padrão de instalação definido pelo fabricante dos componentes; no caso de ausência de padrão, o CONTRATANTE poderá rejeitar instalações que ele considere inadequadas.

9.8. Conexão Inter-Site

- 9.8.1.** O Contratado deve considerar que a distância entre os Sítios I e II é de aproximadamente 800 (oitocentos) metros em linha reta;
- 9.8.2.** A conexão do cabeamento entre os dois Sítios deve terminar nos racks de espelhamento a serem fornecidos;
- 9.8.3.** O CONTRATADO deverá lançar/installar 160 (cento e sessenta) fibras ópticas duplex monomodo (Longwave) OS2 entre os racks de espelhamento instalados nos Sítios I e II;
- 9.8.4.** As fibras que compõem o Cabeamento SAN Inter-Site deverão ser lançadas em dois trajetos fisicamente distintos e redundantes, sendo que 50% das fibras deverão ser encaminhadas por um caminho e 50% pelo outro, garantindo a continuidade do serviço e alta disponibilidade mesmo em caso de sinistro ou falha em um dos trajetos;
- 9.8.5.** As fibras que compõem o Cabeamento SAN Intra-Site deverão ser lançadas em dois trajetos fisicamente distintos e redundantes, sendo que 50% das fibras deverão ser encaminhadas por um caminho e 50% pelo outro, garantindo a continuidade do serviço e alta disponibilidade mesmo em caso de sinistro ou falha em um dos trajetos;



- 9.8.6. A instalação deverá ser realizada em conduítes, dutos ou calhas apropriadas, de acordo com as melhores práticas de cabeamento estruturado, garantindo proteção adequada;
- 9.8.7. O cabeamento deverá obedecer rigorosamente ao raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante, preservando a integridade dos cabos;
- 9.8.8. As conexões, emendas e terminação deverão ser efetuadas com conectores e acessórios homologados, de forma a assegurar baixa perda de inserção, conforme os parâmetros definidos pelas normas IEC 61754 e TIA-568-C.

10. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

- 10.1. Todos os componentes da solução devem possuir Certificado de Rotulagem Ambiental, emitido pela ABNT, ou certificado emitido por organismo acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE/INMETRO), que assegure a conformidade com a Diretiva ROHS ou Autodeclaração de conformidade emitida pela organização atestando a conformidade com a Diretiva ROHS;
- 10.2. Para empresas globais será aceito certificado global da EcoVadis, com envio da metodologia e relatório anual além do compromisso assumido junto a Science Based Targets (SBTi) e/ou possuir a certificação Energy-related Products (ErP);
- 10.3. O CONTRATADO será responsável pelo recolhimento e destinação final de todo o resíduo proveniente de seus produtos que são objeto da contratação, assim como de todos os cabos de instalações antigas da rede SAN e seus resíduos. Essa atividade deverá necessariamente ser realizada em observância à Lei Federal 12.305/2010 e legislação correlata.

Pelo Banco do Nordeste do Brasil S.A.

<assinado digitalmente>
Ambiente de Operação de TI