

ANEXO II - A
QUANTITATIVOS E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO ITEM I DA SOLUÇÃO

ITEM – I

Computadores servidores de alto desempenho, Switches Ethernet Top of Rack (ToR) para Local Area Network (LAN), Switches Fibre Channel (ToR) para Storage Area Network (SAN), racks de equipamentos, cabeamento estruturado, serviços de implantação, instalação, migração, treinamento, suporte técnico e assistência técnica.

1. RESUMO DOS TIPOS DE COMPUTADORES SERVIDORES

1.1. A tabela abaixo apresenta as especificações gerais e quantitativos dos computadores servidores, sem prejuízo das demais especificações constantes deste Anexo.

Tipo do equipamento	Especificação Básica	Quantidade
TIPO I Host para processamento de bases de dados Microsoft SQL e IBM DB2	<ul style="list-style-type: none"> • 96 núcleos reais de processamento, divididos entre 02 ou 04 processadores físicos; • 4TB memória RAM; • 05 SSD/NVMe 500GB; • 04 Ethernet 10Gbps; ou 02 Ethernet 25Gbps • 04 HBA Fibre Channel (FC) 64Gbps; 	16
TIPO II Host de virtualização para computação de uso geral	<ul style="list-style-type: none"> • 02 processadores com 32 núcleos reais de processamento; • 2TB memória RAM; • 02 SSD/NVMe 500GB; • 04 Ethernet 10Gbps; ou 02 Ethernet 25Gbps • 04 HBA FC 64Gbps; 	122
Tipo III Host de virtualização para computação de uso geral em DMZ	<ul style="list-style-type: none"> • 02 processadores com 16 núcleos reais de processamento; • 1TB memória RAM; • 02 SSD/NVMe 500GB; • 01 Ethernet 10Gbps; • 04 Ethernet 1Gbps; • 02 HBA FC 64Gbps; 	08
Tipo IV Host de virtualização para computação de uso especial	<ul style="list-style-type: none"> • 02 processadores com 08 núcleos de processamento; • 512GB memória RAM; • 02 SSD/NVMe 500GB; • 01 Ethernet 10Gbps; • 04 Ethernet 1Gbps; • 02 HBA FC 64Gbps; 	04
Total		150

Tabela 1. Tipos de computadores servidores

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

- 2.1. Todos os computadores servidores devem ser plenamente compatíveis com o software Broadcom/VMware Cloud Foundation (VCF), conforme Stock Keeping Unit (SKU) descrito no **ANEXO II - B** deste Edital;
- 2.2. Deverão ser fornecidos computadores servidores em 04 (quatro) configurações diferentes, conforme descrito na Tabela 1;
- 2.3. Os serviços de implantação, instalação e migração englobam todos os itens de hardware e software que compõem esse Edital e seus anexo, inclusive o Vmware Cloud Foundation especificado no SKU descrito no **ANEXO II - B** deste Edital;
- 2.4. Todos os itens que compõem o objeto descrito neste Anexo, incluindo, de forma não exaustiva, drivers, firmwares e hardware devem estar plenamente licenciados para uso perpétuo e sem quaisquer restrições de uso, exceto softwares/soluções de gerenciamento, que podem ser licenciados por subscrição, com duração do licenciamento igual ou superior ao tempo de vigência do contrato;
- 2.5. Serão aceitos adaptadores, controladoras e interfaces Open Compute Project (OCP) ou similares, sem prejuízo da garantia de compatibilidade do hardware e softwares que compõem a solução, além dos softwares utilizados pelo CONTRATANTE e citados neste edital e seus anexos;
- 2.6. Os processadores que compõem o computador servidor devem ser obrigatoriamente dos fabricantes AMD ou Intel;
- 2.7. **Os processadores devem ser da última geração do fabricante. Caso a última geração de processadores tenha sido lançada em até 360 (trezentos e sessenta) dias corridos da publicação desse Edital, serão aceitos processadores da penúltima geração, sem prejuízo das especificações técnicas deste edital e seus anexos;**
- 2.8. As especificações técnicas constantes deste edital e seus anexos são mínimas, aceitando-se equipamentos e/ou componentes com especificações superiores, exceto quanto ao número de processadores físicos e lógicos, que devem ser observados conforme definidos no edital;
- 2.9. Os processadores devem ter sido projetados para uso em computadores servidores Enterprise não sendo aceitos processadores desenvolvidos para uso doméstico, computação pessoal e/ou computação móvel;
- 2.10. Deve-se considerar que a instalação dos computadores servidores será realizada nos Sítios Principal e Alternativo do CONTRATANTE, observando-se o percentual de distribuição de 50% (cinquenta por cento) em cada Sítio, sem prejuízo das demais especificações desse edital e seus anexos. Ambos os Sítios estão localizados no campus do Centro Administrativo Presidente Getúlio Vargas (CAPGV), em Fortaleza - CE;
- 2.11. Ao seu critério, em tempo de implantação, o CONTRATANTE poderá readequar os percentuais de distribuição da solução entre os Sítios;
- 2.12. Todos os componentes da solução devem ser novos, sem qualquer utilização anterior e em perfeito funcionamento;

- 2.13. O CONTRATADO deverá considerar a execução das etapas de instalação, configuração e migração da solução em fases, tendo em vista a necessidade de desinstalar e recolher equipamentos e infraestrutura de cabeamento antigos para viabilizar a disponibilização de espaço físico para os novos racks;
- 2.14. Os componentes da solução devem pertencer a linha destinada ao mercado corporativo;
- 2.15. Os computadores servidores devem ser idênticos, de acordo com o seu tipo;
- 2.16. Os componentes da solução deverão ser homologados pelo fabricante. Não será aceita a adição ou subtração de qualquer componente que não seja original de fábrica para adequação da solução;
- 2.17. Devem ser fornecidos todos os cabos elétricos, cabeamento de dados estruturado, conectores, tomadas, plugues, adaptadores e outros componentes requeridos para a interconexão e o perfeito e pleno funcionamento de todos os componentes da solução;
- 2.18. O CONTRATADO é responsável pela conexão entre todos os Switches ToR a serem fornecidos e os equipamentos concentradores das redes LAN e SAN existentes no Datacenter do CONTRATANTE;
- 2.19. Deve-se considerar que as interfaces de rede Ethernet 10/40Gbps presentes nos equipamentos existentes no Datacenter do CONTRATANTE são compatíveis com o tipo LC Duplex Multimodo conforme definido no padrão IEEE 802.3ae, 10 Gigabit Ethernet, LC;
- 2.20. Deve-se considerar que as interfaces de rede SAN presentes nos equipamentos existentes no Datacenter do CONTRATANTE são compatíveis com o tipo LC Duplex Multimodo - 16 Gbps FC;
- 2.21. Deve-se considerar que o Datacenter do CONTRATANTE conta com os seguintes equipamentos na rede LAN: Cisco Nexus, da família 9000, utilizando Nexus 9K ACI, equipado com módulos N9K-C93240YC-FX2 e N9K-C93180YC-EX e N9K-C9364C;
- 2.22. Deve-se considerar que o Datacenter do CONTRATANTE conta com os seguintes equipamentos na rede SAN:
 - 2.22.1. Storages:
 - 2.22.1.1. Storage Huawei Oceanstor Dorado 6000 V6;
 - 2.22.1.2. Virtualizador de Storage IBM SAN Volume Controller;
 - 2.22.1.3. Storage IBM Storwize V7000;
 - 2.22.1.4. IBM DS8950F.
 - 2.22.2. Switches SAN:
 - 2.22.2.1. IBM FC5022.
 - 2.22.3. Directors SAN:
 - 2.22.3.1. IBM SAN384B-2.
- 2.23. Devem ser fornecidos todos os trilhos, parafusos, adaptadores, presilhas, Power Distribution Unit (PDU), tomadas (macho e fêmea), cabos, plugues (inclusive plugue móvel industrial Newkon/Steck) e outros materiais e componentes

necessários à perfeita instalação, alimentação elétrica e lógica dos componentes da solução nos racks a serem fornecidos pelo CONTRATADO;

- 2.24. Os cabos, conectores e demais materiais e equipamentos utilizados na disponibilização da infraestrutura devem ser plenamente compatíveis com todos os computadores servidores e demais componentes da solução;
- 2.25. Os componentes da solução, que são passíveis de atualização de firmware e/ou sistema operacional, devem estar atualizados com os mesmos níveis de firmware aplicado à cada família de equipamento;
- 2.26. O nível das versões de firmware aplicado aos equipamentos que compõem a solução devem ser os últimos disponibilizados pelo fabricante;
- 2.27. Os componentes da solução, que são do tipo ativo, devem ser entregues acompanhados de manual do usuário, impresso ou em formato digital, nas línguas portuguesa ou inglesa, contendo todas as informações do produto, instruções para instalação, configuração e operação;
- 2.28. Os computadores servidores, devem ser totalmente compatíveis e certificados para os sistemas operacionais/hypervisor:
 - 2.28.1. Microsoft Windows Server 2022 ou superior;
 - 2.28.2. Red Hat Enterprise Linux 9.x ou superior;
 - 2.28.3. VMware ESXi disponível no SKU descrito no **ANEXO II - B** deste Edital.
- 2.29. Os Computadores Servidores devem constar no Windows Server Catalog da Microsoft para o sistema operacional Windows Server 2022 ou superior; esse item deverá ser comprovado através do Hardware Compatibility List (HCL) da Microsoft;
- 2.30. Devem ser disponibilizados drivers para os computadores servidores para os sistemas operacionais Microsoft Windows Server 2022 ou superior, VMware ESXi e Red Hat Enterprise Linux 9x ou superior. Os drivers devem ser disponibilizados em mídia USB e/ou a partir de sítio na internet;
- 2.31. Os componentes da solução, que são do tipo ativo, devem possuir modelo de ventilação e refrigeração eficiente, de forma a não provocar superaquecimento nem acúmulo excessivo de poeira em seu interior;
- 2.32. Os componentes da solução devem ser completamente compatíveis entre si;
- 2.33. Os computadores servidores devem estar em conformidade com a Norma IEC 60950 ou IEC 62368, para segurança do usuário contra incidentes elétricos e combustão dos materiais elétricos. Serão aceitas certificações internacionais semelhantes a essa norma;
- 2.34. As embalagens dos componentes da solução devem garantir a integridade física deles; devem proteger os equipamentos, e outros componentes da solução, contra os efeitos mecânicos do movimento (impacto, quedas, choques, oscilações e vibrações), tensão estática por meio de pressão (empilhamento); os plásticos com bolha, as bolsas de ar ou outros materiais que tenham como função evitar contatos diretos entre os itens embalados devem ser utilizados, quando necessários.

3. GABINETE

- 3.1. Os gabinetes de todos os computadores servidores devem possuir altura máxima de 2U (duas unidades) de rack padrão de 19";
- 3.2. Todos os computadores servidores devem possuir gabinete montável em rack padrão de 19";
- 3.3. Os gabinetes devem possuir em seu exterior luzes indicativas do estado do equipamento (ligado/desligado/em espera) e da atividade dos discos rígidos; deve possuir botão de liga/desliga frontal; serão aceitos equipamentos que possuam display de LED ou LCD para exibição dessas informações;
- 3.4. Os gabinetes devem possuir display/painel e/ou leds para exibição de alertas de funcionamento dos componentes internos com o detalhamento da falha (processadores, memórias, fontes de alimentação, sistemas de armazenamento e de refrigeração). Os alertas podem ser exibidos e interpretados no painel do equipamento ou no sistema de gerenciamento da solução;
- 3.5. O gabinete deve ser do tipo Toolless, dispensando o uso de ferramentas, exclusivamente para sua abertura;
- 3.6. Cada computador servidor deverá possuir, no mínimo, 02 (duas) portas USB 2.0 ou superior;
- 3.7. Os computadores servidores devem possuir modelo de ventilação eficiente, de forma a não provocar superaquecimento nem acúmulo excessivo de poeira em seu interior;
- 3.8. Os computadores servidores devem possuir sistema de ventilação redundante e preferencialmente hot-pluggable, para que a CPU suporte a configuração máxima, dentro dos limites de temperatura adequados para o perfeito funcionamento do equipamento e que permita a substituição desse sistema mesmo com o equipamento em funcionamento;
- 3.9. O gabinete e suas estruturas não devem possuir cantos vivos nas extremidades ou material cortante em seu interior, objetivando a prevenção de acidentes.

4. PLACA MÃE

- 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;
- 4.2. Caso a arquitetura do computador servidor utilize chipset, este deverá ser da mesma marca do fabricante do processador;
- 4.3. Caso a placa mãe utilize Basic Input Output System (BIOS), este deve ser compatível com padrão System Management BIOS (SMBIOS) e disponibilizar informações referentes ao número de série e modelo do equipamento, através de acesso via software, a partir do sistema operacional. Não será necessário fornecer softwares adicionais para extrair informações do BIOS;
- 4.4. Caso a placa mãe utilize Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) deve disponibilizar informações referentes ao número de série e modelo do

equipamento, através de acesso via software, a partir do sistema operacional. Não será necessário fornecer softwares adicionais para extrair informações do UEFI;

- 4.5. Deve possuir chip de segurança Trusted Platform Module (TPM). O chip TPM fornecido deve ser no mínimo da versão 2.0;
- 4.6. Deve ser compatível com PCI Express 5.0 ou superior.

5. BIOS/UEFI E SEGURANÇA

- 5.1. Deve ser atualizável por software;
- 5.2. Deve implementar a utilização de senhas para acesso às configurações do BIOS/UEFI;
- 5.3. 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;
- 5.4. 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;
- 5.5. As atualizações de BIOS/UEFI devem possuir assinatura/autenticação criptográfica segundo as especificações NIST SP800-147B;
- 5.6. As atualizações de firmwares e BIOS/UEFI devem possuir tecnologia de verificação de integridade do fabricante, de modo a garantir a autenticidade dela;
- 5.7. 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;
- 5.8. O computador servidor deverá suportar o escaneamento do BIOS/UEFI em tempo real, para detecção de código malicioso.

6. INTERFACES DE CONECTIVIDADE ETHERNET (LAN)

- 6.1. As especificações deste item se referem às controladoras/interfaces de conectividade LAN dos computadores servidores. O CONTRATADO deve observar a estrita compatibilidade das especificações desse item com os equipamentos comutadores de rede (switches) que devem ser fornecidos como parte da solução;
- 6.2. Todos os computadores servidores, de todos os tipos, devem possuir conexão com a Virtual LAN (VLAN) de Gerenciamento disponível nos Datacenters do CONTRATANTE, seja através de conexão lógica (VLAN) ou interface física; caso a conexão de gerenciamento seja realizada através de interface física o CONTRATADO deverá fornecer todos os equipamentos (inclusive switches), materiais e serviços necessários à conexão com a VLAN de gerenciamento;

- 6.3. As interfaces de conexão LAN que forem exclusivas para o gerenciamento da solução poderão ser conectadas em equipamentos comutadores de rede (switch) próprios para esse fim, sem a necessidade de ocupar portas de conexão mais nobres, providas pelo comutador de rede ToR principal. Nesse caso, o CONTRATADO deverá fornecer todos os equipamentos (inclusive switches), materiais e serviços necessários à conexão com o sistema de gerenciamento;
- 6.4. Quantidade mínima de interfaces de conexão LAN para os computadores servidores **Tipo I e Tipo II:**
 - 6.4.1. 04 (quatro) interfaces LAN 10GbE (Gigabit Ethernet) ou 02 (duas) interfaces LAN 25GbE;
- 6.5. Quantidade mínima de interfaces de conexão LAN para os computadores servidores **Tipo III e Tipo IV:**
 - 6.5.1. 01 (uma) interface LAN 10GbE;
 - 6.5.2. 04 (quatro) interfaces LAN Ethernet 1Gbps com conexão RJ45;
- 6.6. As conexões de 10GbE ou 25GbE devem ser providas por cabeamento ótico, do tipo LC/Multimodo, compatíveis com todos os equipamentos que compõem a solução e de acordo com as especificações da infraestrutura de cabeamento estruturado, conforme descrito neste Edital e seus Anexos;
- 6.7. **As interfaces de rede de 1Gbps (RJ45) presentes nos computadores servidores Tipo III e Tipo IV deverão ser conectadas em equipamentos switches (comutadores de rede) existentes no Datacenter do CONTRATANTE, sem prejuízo da construção e disponibilização de cabeamento estruturado e conexões de espelhamento, conforme descrito neste edital e seus anexos;**
- 6.8. As interfaces devem suportar e implementar comunicação full-duplex;
- 6.9. As interfaces devem suportar e implementar Jumbo Frames;
- 6.10. As interfaces devem suportar e implementar Link Aggregation;
- 6.11. As controladoras integradas ou padrão OCP dos computadores servidores devem suportar e implementar as tecnologias Wakeup on LAN (WOL) e Pré-boot Execution Environment (PXE).

7. INTERFACES DE CONECTIVIDADE STORAGE AREA NETWORK (SAN)

As especificações deste item se referem às controladoras/interfaces de conectividade SAN dos computadores servidores. O CONTRATADO deve observar a estrita compatibilidade das especificações desse item com os equipamentos comutadores de rede (switches) que devem ser fornecidos como parte da solução;

- 7.1. Quantidade de interfaces de conexão SAN para os computadores servidores **Tipo I e Tipo II:**
 - 7.1.1. 04 (quatro) interfaces SAN 64Gbps.

- 7.2. Quantidade de interfaces de conexão SAN para os computadores servidores
Tipo III e Tipo IV:
- 7.2.1. 02 (duas) interfaces SAN 64Gbps.
- 7.3. As HBA devem possuir velocidade de 64Gbps (trinta e dois Gigabits por segundo), com chaveamento automático para 32Gbps;
- 7.4. As interfaces de conexão FC de cada computador servidor devem estar distribuídas em no mínimo duas HBA;
- 7.5. As conexões das HBA devem ser do tipo ShortWave (SW) / Multimodo (MM);
- 7.6. O conector das HBA deve ser do tipo LC (Lucent Conector);
- 7.7. O barramento das HBA deve ser do padrão PCIe 4.0 ou superior
- 7.8. O barramento das HBA deve possuir formato x8 (oito faixas) ou superior;
- 7.9. As HBA devem implementar a funcionalidade de trunking, possibilitando a agregação de pelo menos duas interfaces FC de 64 Gbps quando a HBA possuir mais de uma interface FC;
- 7.10. As HBA devem implementar, no mínimo, as seguintes topologias:
7.10.1. Fibre Channel point-to-point (FC-P2P);
7.10.2. Switched Fabric (FC-SW).
- 7.11. As HBA devem implementar, no mínimo, os seguintes padrões Fibre Channel:
7.11.1. SCSI Fibre Channel Protocol-4 (FCP-4);
7.11.2. Fibre Channel-NVMe-2 (FC-NVMe-2);
7.11.3. Fibre Channel Tape (FC-TAPE);
7.11.4. Fibre Channel-Physical Interface (FC-PI6 ou FC-PI7);
7.11.5. Fibre Channel Generation Services-8 (FC-GS-8);
7.11.6. Fibre Channel Link Services (FC-LS-4 ou FC-LS-5);
7.11.7. Fibre Channel Framing and Signalling (FC-FS-4 ou FC-FS-5).
- 7.12. As HBA devem implementar, no mínimo, as seguintes funcionalidades de correção de erros:
7.12.1. Buffer-to-buffer credit recovery (BB-CR);
7.12.2. Fabric Performance Impact Notifications (FPIN);
7.12.3. T10 Protection Information (T10-PI);
7.12.4. Forward Error Correction (FEC).
- 7.13. As HBA devem implementar, no mínimo, os seguintes padrões de gerenciamento:
7.13.1. Fibre Channel Host Bus Adapters Application Programming Interface (FC-HBA API / SNIA HBA API);
7.13.2. Fabric device management interface (FDMI);
7.13.3. Storage Management Initiative - Specification (SMI-S).
7.13.4. Funcionalidades de Quality of Service (QoS):
7.13.5. Class-Specific Control (CS_CTL);
7.13.6. VMID frame-tagging.
- 7.14. As HBA devem implementar, no mínimo, as seguintes funcionalidades de gerenciamento:
7.14.1. Diagnostic Port (D_Port);

- 7.14.2. Read Diagnostic Parameters (RDP);
- 7.14.3. Link Cable Beacon (LCB);
- 7.14.4. Fabric-assigned port worldwide name (FA-WWN);
- 7.14.5. Fabric-based boot LUN discovery (F-BLD);
- 7.14.6. Fibre Channel Ping (FC Ping);
- 7.14.7. Fibre Channel Traceroute (FC Traceroute).

8. GERENCIAMENTO E INVENTÁRIO

- 8.1. Os computadores servidores devem possuir solução de gerenciamento do próprio fabricante;
- 8.2. Deve possuir software de gerência, com capacidade de gerenciamento remoto de um único equipamento (1:1) e vários equipamentos (1:N);
- 8.3. Deve possuir interface de rede dedicada para gerenciamento, que suporte nativamente a atribuição de endereçamento IP estático e dinâmico;
- 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;
- 8.5. 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);
- 8.6. 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;
- 8.7. 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. 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;
- 8.9. 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;
- 8.10. Deve suportar, no mínimo, os protocolos de gerenciamento, IPMI e SNMP v3, SSH e REDFISH;
- 8.11. Deve permitir a customização de alertas e automatizar a execução de tarefas baseadas em script;
- 8.12. Deve permitir a instalação, update e configuração remota de sistemas operacionais, drivers e firmwares, através de solução de deployment, compatível com a solução ofertada;
- 8.13. Deve permitir a criação de perfis (baselines) de configuração para detectar desvios relacionados ao firmware dos componentes de hardware;

- 8.14. Deve possuir informações sobre a garantia da solução e apresentar, via relatório, listando o tipo de garantia e data limite. As informações podem ser recuperadas automaticamente ou através do portal de gerenciamento a ser disponibilizado pelo CONTRATADO;
- 8.15. Deve possuir mecanismos de análise preditiva de falhas, permitindo a detecção e análise antecipada de incidentes e erros nos componentes de hardware;
- 8.16. Deve realizar a abertura automática de chamados sem intervenção humana (call home), diretamente ao fabricante dos equipamentos, em caso de falha dos componentes;
- 8.17. Deve ser possível ligar e desligar os computadores servidores remotamente, com controle de acesso, independente do estado do sistema operacional;
- 8.18. Deve possuir recurso que permita o completo desligamento e reinicialização remota (Hard-Reset) do computador servidor, através da interface de gerência ou através de solução alternativa de Hardware e/ou Software homologada pelo fabricante da solução;
- 8.19. Deve permitir a emulação de mídias virtuais de inicialização (boot) através de compartilhamentos de rede NFS/CIFS e dispositivos de armazenamento USB remotos;
- 8.20. Deve ser possível inicializar os computadores servidores remotamente, a partir de uma imagem no formato ISO, disponível em um compartilhamento de rede ou mídia Universal Serial Bus (USB) conectada ao console de administração, mesmo que os computadores servidores alvo estejam desligados;
- 8.21. Deve permitir acesso do tipo Console Virtual, que permita gerenciar, monitorar e configurar parâmetros físicos dos computadores servidores de forma remota e centralizada;
- 8.22. O software de gerenciamento deve inventariar os equipamentos gerenciados e seus componentes;
- 8.23. Deve ser possível realizar acesso remoto ao BIOS/UEFI dos computadores servidores;
- 8.24. Deve possibilitar o acesso remoto aos computadores servidores, incluindo funcionalidades de Keyboard, Video and Mouse (KVM) virtual remoto;
- 8.25. Deve permitir a instalação de sistemas operacionais remotamente nos Computadores Servidores com controle total do mouse, teclado e visualização gráfica completa do processo;
- 8.26. Deve suportar o monitoramento remoto do consumo de energia elétrica e temperatura dos computadores servidores, através de exibição gráfica, e permitir gerenciar parâmetros de consumo de CPU e memória, além da geração de alertas;
- 8.27. Deve possuir controles de energia baseados no tempo, podendo ser apresentado através de gráfico;

- 8.28. Deve possuir funcionalidade que permita que os discos locais do computador servidor sejam apagados de forma definitiva, através de tecnologia de regravação de dados ou similar. Essa funcionalidade deve possibilitar que sejam definitivamente apagados quaisquer discos dentro do computador servidor;
- 8.29. Deve possibilitar o download automático de atualizações de firmwares, BIOS/UEFI diretamente do site do fabricante ou repositório local;
- 8.30. Todas as configurações necessárias ao gerenciamento remoto devem estar licenciadas de forma plena, enquanto viger o contrato;

9. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

- 9.1. O projeto original dos computadores servidores deve considerar a existência de mais de uma fonte de alimentação elétrica;
- 9.2. Os computadores servidores devem estar equipados com a quantidade máxima de fontes de alimentação;
- 9.3. Os computadores servidores devem implementar balanceamento de carga (load sharing) entre todas as fontes de alimentação;
- 9.4. O computador servidor deverá ser capaz de operar plenamente, sem interrupções, mesmo após a perda de uma das fontes de alimentação;
- 9.5. Os computadores servidores devem estar equipados com fontes de alimentação que funcionem com tensão elétrica nominal e automática entre 100 e 240V AC, a 60Hz;
- 9.6. As fontes deverão ser redundantes e hot-pluggable permitindo a substituição de qualquer uma das fontes em caso de falha sem parada ou comprometimento do funcionamento do equipamento;
- 9.7. As fontes de alimentação devem possuir certificação 80Plus, no mínimo na categoria TITANIUM.

10. SISTEMA DE RESFRIAMENTO

- 10.1. O projeto original dos computadores servidores deve considerar a existência de mais de um ventilador;
- 10.2. Os computadores servidores devem estar equipados com a quantidade máxima de componentes do sistema de resfriamento.

11. TOLERÂNCIA A FALHAS

- 11.1. Os computadores servidores devem permitir a adição e substituição de fontes de alimentação, sem que haja a necessidade de desligar ou reinicializar o computador servidor;
- 11.2. Os sistemas de arrefecimento devem funcionar em paralelo, de modo que nos casos em que haja interrupção no funcionamento de um dos componentes os remanescentes assumam a carga total do sistema, sem interrupção do seu funcionamento e sem prejuízo para o funcionamento dos demais componentes de hardware abrigados no gabinete do equipamento;

- 11.3. As fontes de alimentação devem funcionar em paralelo, de modo que nos casos em que haja interrupção no funcionamento de uma das fontes as outras assumam a carga total do sistema, sem interrupção do seu funcionamento e sem prejuízo para o funcionamento dos demais componentes de hardware abrigados no gabinete do equipamento.

12. PROCESSADOR PARA O COMPUTADOR SERVIDOR TIPO I

- 12.1. Deve suportar a execução de instruções de 32bits e 64bits;
- 12.2. Deve suportar memória Double Data Rate (DDR) 5 ou superior e Memory Error Checking and Correction (ECC);
- 12.3. Cada computador servidor deverá possuir 96 (noventa e seis) núcleos/cores de processamento (processadores lógicos), divididos entre 02 (dois) ou 04 (quatro) sockets (processadores físicos), sem considerar tecnologias de Multi-Threading, Hyper-Threading ou tecnologias semelhantes;
- 12.4. O processador deverá possuir tecnologia MultiThreading, HyperThreading ou tecnologias semelhantes;
- 12.5. O processador deverá possuir tecnologia(s) que garanta(m) a maximização da performance e compatibilidade com soluções de virtualização de computadores, por exemplo, Red Hat OpenShift, Vmware ESXi e Microsoft Hyper-V. Essas tecnologias incluem, de forma não exaustiva, Intel VT, Intel EPT, AMD-V e/ou similares;
- 12.6. O processador deve ter sido projetado para a linha de computadores servidores;
- 12.7. Deve ser completamente livre de conflitos de hardware, firmware e software com todos os componentes da solução;
- 12.8. Caso o processador seja **AMD** deverá ser da família **EPYC 9X**; caso seja **INTEL** deverá ser da família **Escalável Xeon Gold ou Platinum**;
- 12.9. a velocidade básica do relógio (clock) do processador deve ser de no mínimo 2.1GHz nativa, por núcleo de processamento, sem o uso de qualquer artifício para elevação do clock;
- 12.10. Deve possuir memória cache de último nível de no mínimo 60MB;
- 12.11. Deve possuir tecnologias de segurança e proteção, incluindo, no mínimo, criptografia e proteção de memória.

13. PROCESSADOR PARA O COMPUTADOR SERVIDOR TIPO II

- 13.1. Deve suportar a execução de instruções de 32bits e 64bits;
- 13.2. Deve suportar memória Double Data Rate (DDR) 5 ou superior e Memory Error Checking and Correction (ECC);
- 13.3. Cada computador servidor deverá possuir 02 (dois) processadores físicos; cada processador deverá possuir 32 (trinta e dois) núcleos/cores reais de

processamento sem considerar tecnologias de Multi-Threading, Hyper-Threading ou tecnologias semelhantes;

- 13.4. O processador deverá possuir tecnologia MultiThreading, HyperThreading ou tecnologias semelhantes;
- 13.5. O processador deverá possuir tecnologia(s) que garanta(m) a maximização da performance e compatibilidade com soluções de virtualização de computadores, por exemplo, Red Hat OpenShift, Vmware ESXi e Microsoft Hyper-V. Essas tecnologias incluem, de forma não exaustiva, Intel VT, Intel EPT, AMD-V e/ou similares;
- 13.6. O processador deve possuir tecnologias de segurança e proteção, incluindo, no mínimo, criptografia e proteção de memória;
- 13.7. O processador deve ter sido projetado para a linha de computadores servidores;
- 13.8. Deve ser completamente livre de conflitos de hardware, firmware e software com todos os componentes da solução;
- 13.9. Caso o processador seja **AMD** deverá ser da família **AMD EPYC 9X**; caso seja **INTEL** deverá ser da família **Escalável Xeon Gold**;
- 13.10. a velocidade básica do relógio (clock) do processador deve ser de no mínimo 2.40GHz nativa, por núcleo de processamento, sem o uso de qualquer artifício para elevação do clock;
- 13.11. Deve possuir memória cache de último nível de no mínimo 60MB;
- 13.12. Deve possuir tecnologias de segurança e proteção, incluindo, no mínimo, criptografia e proteção de memória.

14. PROCESSADOR PARA O COMPUTADOR SERVIDOR TIPO III

- 14.1. Deve suportar a execução de instruções de 32bits e 64bits;
- 14.2. Deve suportar memória Double Data Rate (DDR) 5 ou superior e Memory Error Checking and Correction (ECC);
- 14.3. Cada computador servidor deverá possuir 02 (dois) processadores físicos; cada processador deverá possuir 16 (dezesesseis) núcleos/cores reais de processamento sem considerar tecnologias de Multi-Threading, Hyper-Threading ou tecnologias semelhantes;
- 14.4. O processador deverá possuir tecnologia MultiThreading, HyperThreading ou tecnologias semelhantes;
- 14.5. O processador deverá possuir tecnologia(s) que garanta(m) a maximização da performance e compatibilidade com soluções de virtualização de computadores, por exemplo, Red Hat OpenShift, Vmware ESXi e Microsoft Hyper-V. Essas tecnologias incluem, de forma não exaustiva, Intel VT, Intel EPT, AMD-V e/ou similares;
- 14.6. O processador deve ter sido projetado para a linha de computadores servidores;

- 14.7. Deve ser completamente livre de conflitos de hardware, firmware e software com todos os componentes da solução;
- 14.8. Caso o processador seja **AMD** deverá ser da família **AMD EPYC 9X**; caso seja **INTEL** deverá ser da família **Escalável Xeon Gold**;
- 14.9. a velocidade básica do relógio (clock) do processador deve ser de no mínimo 3.00GHz nativa, por núcleo de processamento, sem o uso de qualquer artifício para elevação do clock;
- 14.10. Deve possuir memória cache de último nível de no mínimo 45MB;
- 14.11. Deve possuir tecnologias de segurança e proteção, incluindo, no mínimo, criptografia e proteção de memória.

15. PROCESSADOR PARA O COMPUTADOR SERVIDOR TIPO IV

- 15.1. Deve suportar a execução de instruções de 32bits e 64bits;
- 15.2. Deve suportar memória Double Data Rate (DDR) 5 ou superior e Memory Error Checking and Correction (ECC);
- 15.3. Cada computador servidor deverá possuir 02 (dois) processadores físicos; cada processador deverá possuir no mínimo 08 (oito) e no máximo 16 (dezesesseis) núcleos/cores reais de processamento, sem considerar tecnologias de Multi-Threading, Hyper-Threading ou tecnologias semelhantes;
- 15.4. O processador deverá possuir tecnologia MultiThreading, HyperThreading ou tecnologias semelhantes;
- 15.5. O processador deverá possuir tecnologia(s) que garanta(m) a maximização da performance e compatibilidade com soluções de virtualização de computadores, por exemplo, Red Hat OpenShift, Vmware ESXi e Microsoft Hyper-V. Essas tecnologias incluem, de forma não exaustiva, Intel VT, Intel EPT, AMD-V e/ou similares;
- 15.6. O processador deve ter sido projetado para a linha de computadores servidores;
- 15.7. Deve ser completamente livre de conflitos de hardware, firmware e software com todos os componentes da solução;
- 15.8. Caso o processador seja **AMD** deverá ser da família **AMD EPYC 9X**; caso seja **INTEL** deverá ser da família **Escalável Xeon**;
- 15.9. a velocidade básica do relógio (clock) do processador deve ser de no mínimo 3.00GHz nativa, por núcleo de processamento, sem o uso de qualquer artifício para elevação do clock;
- 15.10. Deve possuir memória cache de último nível de no mínimo 11MB;
- 15.11. Deve possuir tecnologias de segurança e proteção, incluindo, no mínimo, criptografia e proteção de memória.

16. MEMÓRIA RAM

- 16.1. O computador servidor **TIPO I** deve possuir no mínimo **4TB** de memória RAM;
- 16.2. O computador servidor **TIPO II** deve possuir no mínimo **2TB** de memória RAM;
- 16.3. O computador servidor **TIPO III** deve possuir no mínimo **1TB** de memória RAM;
- 16.4. O computador servidor **TIPO IV** deve possuir no mínimo **512GB** de memória RAM;
- 16.5. A memória deve ser do tipo DDR5 ou superior, com a velocidade máxima permitida pelo conjunto formado pelo processador e placa mãe;
- 16.6. 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;
- 16.7. Os computadores servidores devem possuir e implementar tecnologias de prevenção de falhas de operação de memória RAM;
- 16.8. Os módulos de memória devem ser dispostos de forma a elevar ao máximo o desempenho do processador e da placa mãe, podendo serem utilizados um ou mais módulos de memória por canal; os módulos de memória devem ser dispostos de forma balanceada.

17. SUBSISTEMA DE ARMAZENAMENTO LOCAL

- 17.1. As unidades de armazenamento devem possuir, no mínimo 500GB (quinhentos Giga Bytes) cada;
- 17.2. Não serão aceitas unidades de armazenamento mecânicas;
- 17.3. Os computadores servidores **TIPO I** devem possuir, no mínimo 05 (cinco) Unidades de armazenamento configurados com arranjo de discos em RAID 6 + Hot Spare;
- 17.4. Os computadores servidores dos **TIPO II**, **TIPO III** e **TIPO IV** devem possuir, no mínimo, 02 (duas) unidades de armazenamento configurados com o arranjo de discos em RAID 1;
- 17.5. As unidades de armazenamento devem ser acomodadas internamente no gabinete do computador servidor;
- 17.6. As unidades de armazenamento devem ser do tipo SSD Non Volatile Memory Express (NVMe) PCIe Gen4 M.2 ou Serial Attached SCSI (SAS) versão 3 ou superior, do tipo Small Form Factor (SFF) 2,5 polegadas;
- 17.7. Caso sejam ofertados discos SSD NVMe M.2, estes devem ser de, no mínimo, 400GB em Raid 1, leitura intensiva, leitura randômica mínimo de 120.000 IOPS, gravação randômica mínimo de 21.000 IOPS e Endurance 800TBW;
- 17.8. As unidades de armazenamento devem ser do tipo hot pluggable e/ou hot swap, que permita sua substituição sem necessidade de desligar o equipamento, garantindo a continuidade das operações sem impacto para as aplicações;

- 17.9. As unidades de armazenamento devem implementar a tecnologia Self Monitoring Analysis and Reporting Technology (SMART);
- 17.10. As unidades de armazenamentos devem possuir tempo de vida útil no mínimo igual ao tempo de garantia do computador servidor e possuir, no mínimo, indicador de 03(três) Data Writing per Day (DWPD);
- 17.11. A interface controladora das unidades de armazenamento deve permitir a implementação de Conjunto Redundante de Discos Econômicos - Redundant Array of Inexpensive Drives (RAID) no mínimo nas configurações 0, 1, 5 e 10 por hardware, firmware ou software, devendo ser plenamente compatível com as unidades de armazenamento que compõem os computadores servidores;
- 17.12. O total de memória cache da(s) controladora(s) RAID deve ser de no mínimo 8GB (oito Gigabytes); a quantidade total de memória poderá ser atendida através de uma ou no máximo duas placas instaladas no computador servidor;
- 17.13. A controladora RAID deverá permitir detecção e recuperação automática de falhas além da reconstrução, também de forma automática, dos volumes de RAID, sem impacto para as aplicações e sem necessidade de reiniciar o equipamento;
- 17.14. A controladora RAID deve possuir recursos de hot swap para as unidades de disco rígido;
- 17.15. A controladora RAID deve suportar implementação de disco Global Hot Spare;
- 17.16. A controladora RAID deve suportar migração de nível de RAID;
- 17.17. A controladora de RAID deve suportar Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology (SMART).

18. CONTROLADORA DE VÍDEO

- 18.1. Todos os computadores servidores devem possuir, no mínimo, uma controladora de vídeo, on-board ou off-board;
- 18.2. A controladora de vídeo dos computadores servidores devem possuir no mínimo 16MB (dezesesseis megabytes) de memória, dedicados ou compartilhados da memória principal.

19. COMUTADORES DE REDE ETHERNET LAN - SWITCHES DE TOPO DE RACK (ToR)

19.1. Definições Gerais

- 19.1.1. Deverão ser fornecidos comutadores de rede Ethernet LAN, compatíveis com os computadores servidores e em quantidade suficiente para conectar todas as interfaces de conexão LAN especificadas neste edital e seus anexos;
- 19.1.2. Cada rack de equipamento deverá possuir no mínimo 02 (dois) comutadores de rede Ethernet LAN, de maneira que os equipamentos sejam conectados de forma balanceada e por caminhos distintos;

- 19.1.3. A quantidade de interfaces de conexões downlink dos switches/comutadores devem ser dimensionadas para que todas as interfaces de conexão de rede LAN dos computadores servidores sejam conectadas e garantam as taxas de transferência (Throughput) especificadas neste edital e seus anexos;
- 19.1.4. As interfaces de rede de 1Gbps (RJ45) presentes nos computadores servidores Tipo III e Tipo IV deverão ser conectadas em equipamentos switches (comutadores de rede) existentes no Datacenter do CONTRATANTE, sem prejuízo da construção e disponibilização de cabeamento estruturado e conexões de espelhamento, conforme descrito neste edital e seus anexos.**

19.2. Capacidade de Processamento

- 19.2.1. Os comutadores de rede local Ethernet a serem fornecidos devem possuir as seguintes configurações mínimas:
- 19.2.1.1. Latência menor que 1.40 microssegundo;
- 19.2.1.2. Largura de banda mínima de cada comutador de rede (switch):
- 19.2.1.2.1. Caso os switches possuam até 24 interfaces (portas) downlink deverão possuir largura de banda mínima de 2,1 Tbps (Terabits por segundo);
- 19.2.1.2.2. Caso os switches possuam até 36 interfaces (portas) downlink deverão possuir largura de banda mínima de 3,6 Tbps (Terabits por segundo).
- 19.2.1.3. Taxa de transferência de 1 bilhão de pacotes por segundo (bps);
- 19.2.1.4. Implementar Full Wire Speed Non-blocking em todas as suas interfaces;
- 19.2.1.5. Possuir 16GB (dezesesseis Gigabytes) de memória RAM e 16 GB (dezesesseis Gigabytes) de armazenamento SSD;
- 19.2.1.6. Implementar Jumbo Frames com capacidade mínima de 9.018 (nove mil e dezoito) bytes de MTU (Unidades de Transmissão Máxima - Maximum Transmission Units);
- 19.2.1.7. Possuir a capacidade de armazenamento de no mínimo 150.000 (cento e cinquenta mil) endereços Media Access Control (MAC);
- 19.2.1.8. Possuir a capacidade de implementar no mínimo 4.000 (quatro mil) Virtual LANs (vLANs).

19.3. Portas e Conexões LAN Ethernet

- 19.3.1. O conjunto de comutadores de rede Ethernet deve possibilitar a conexão de todas as interfaces de rede donwlink de todos os

computadores servidores, de forma redundante, de tal maneira que a perda de um dos equipamentos não implique na indisponibilidade dos computadores servidores, mantendo a alta disponibilidade da solução;

- 19.3.2. Cada um dos comutadores de rede Top Of Rack (ToR) deve prover conectividade uplink com o equipamento concentrador de rede LAN existente no Datacenter do CONTRATANTE;
- 19.3.3. **Cada comutador ToR ofertado deve possuir, no mínimo, 04 (quatro) portas/interfaces uplink com velocidade mínima de 40Gbps (Gigabits por segundo), com Transceivers Quad Small Form Factor Pluggable (QSFP) + e todos os componentes adicionais de hardware, firmware, software e licenciamento eventualmente necessários para uso pleno dessas interfaces/portas;**
- 19.3.4. **O CONTRATANTE disponibilizará no núcleo/core de rede LAN do seu Datacenter interfaces de 10Gbps, com Transceivers SFP-10G-SR. O CONTRATADO deverá fornecer conversores/adaptadores/breakout cable capazes de dividir as portas de 40Gbps, que devem estar presentes no comutador de rede ToR, em portas de 10Gbps, presentes no comutador de rede central do Datacenter, de forma que as portas de 40Gbps presentes nos comutadores ToR possam ser conectadas às portas de 10Gbps presentes nos comutadores de rede centrais do Datacenter e serem utilizadas de forma plena, com agregação de banda, sem perdas de pacotes, ou quaisquer outras falhas;**
- 19.3.5. Os comutadores devem possuir conexões em quantidade, velocidade e interfaces conforme descrito neste edital e seus anexos;
- 19.3.6. Devem implementar o aumento da largura de banda através da agregação de múltiplas portas físicas funcionando como uma única porta lógica, conforme padrão IEEE 802.3ad.

19.4. **Segurança**

- 19.4.1. Os comutadores de rede local devem implementar proteção contra Broadcast Storm;
- 19.4.2. Os comutadores de rede local devem implementar proteção contra Bridge Protocol Data Unit (BPDU) inesperados;
- 19.4.3. Os comutadores de rede local devem implementar autenticação de acesso através de RADIUS e/ou TACACS+ e Serviço de Diretório do Microsoft Windows Server 2019 ou superior ou OpenLDAP; serão aceitas soluções que implementem autenticação integrada com o AD através do módulo de gerenciamento do Switch ou solução externa de Privileged Access Management (PAM);
- 19.4.4. Devem implementar mecanismos de Authentication, Authorization e Accounting (AAA).

19.5. **Padrões e Protocolos**

- 19.5.1. Os comutadores de rede local devem implementar priorização de tráfego com base no campo Differentiated Services Code Point (DSCP) do pacote IP;
- 19.5.2. Os comutadores de rede local devem implementar agregação de portas (IEEE 802.3ad) nas interfaces downlink e uplink;
- 19.5.3. Os comutadores de rede local devem implementar IP Multicast via Internet Group Management Protocol (IGMP) Snooping;
- 19.5.4. Os comutadores devem ser capazes de utilizar Link Aggregation Control Protocol (LACP) para agregação de todas as portas uplink;
- 19.5.5. Os comutadores de rede local devem implementar no mínimo os seguintes padrões e protocolos:
 - 19.5.5.1. IEEE 802.1D (MAC Bridges);
 - 19.5.5.2. IEEE 802.1p (Class of Service);
 - 19.5.5.3. IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree);
 - 19.5.5.4. IEEE 802.1w (Rapid Reconfiguration of Spanning Tree);
 - 19.5.5.5. IEEE 802.1X (Port Based Network Access Control);
 - 19.5.5.6. IEEE 802.3ad (Link Aggregation);
 - 19.5.5.7. IEEE 802.3ae (10GBase-SR);
 - 19.5.5.8. IEEE 802.1q (Virtual LAN);
 - 19.5.5.9. IEEE 802.1Qbb Priority-Based Flow Control (PFC);
 - 19.5.5.10. Jumbo Frames.

19.6. **Gerenciamento**

- 19.6.1. Os comutadores de rede Ethernet devem implementar funcionalidade que permita a obtenção de estatísticas de tráfego e falhas em todas as suas portas;
- 19.6.2. Os comutadores de rede Ethernet devem possuir Diodos Emissores de Luz (LED) indicativos do estado de funcionamento dos equipamentos;
- 19.6.3. Os comutadores de rede Ethernet devem possibilitar o backup das configurações e atualização de firmware;
- 19.6.4. Os comutadores de rede Ethernet devem possibilitar a reconfiguração de suas portas sem a necessidade de reiniciar todo o equipamento comutador de rede, objeto da intervenção;
- 19.6.5. Os comutadores de rede Ethernet devem possibilitar a sincronização do relógio interno a partir de um dispositivo externo;
- 19.6.6. Os comutadores de rede Ethernet devem possibilitar o gerenciamento a partir do protocolo Simple Network Management Protocol (SNMP);
- 19.6.7. Os comutadores de rede Ethernet devem ser capazes de gerar mensagens de Syslog, bem como enviá-las para um servidor externo;
- 19.6.8. Os comutadores de rede Ethernet devem ser capazes de realizar espelhamento de porta que permita analisar o tráfego nas portas dos comutadores;

- 19.6.9. Os comutadores de rede Ethernet devem implementar o padrão sFlow, para análise de tráfego;
- 19.6.10. Os comutadores de rede Ethernet devem possibilitar o gerenciamento a partir de CLI, com suporte a SSH;
- 19.6.11. Os comutadores de rede Ethernet devem possuir no mínimo uma interface Ethernet ou USB do tipo out-of-Band para configuração e gerenciamento.

20. COMUTADORES DE REDE STORAGE AREA NETWORK (SAN) - SWITCHES DE TOPO DE RACK (ToR)

20.1. Características Gerais dos Comutadores SAN

- 20.1.1. Deverão ser fornecidos, no mínimo 02 (dois) comutadores de rede SAN de borda por rack de computadores servidores, de acordo com as especificações deste Anexo;
- 20.1.2. Os comutadores SAN deverão estar plenamente licenciados para suportar todas as conexões e funcionalidades previstas neste Edital e seus anexos;
- 20.1.3. As interfaces de conexão SAN dos computadores servidores devem ser distribuídas entre os comutadores SAN de cada rack objetivando manter a alta disponibilidade da solução; no caso de falha em um dos equipamentos comutadores de rede SAN os demais equipamentos devem suportar o funcionamento da solução;
- 20.1.4. Não deverá ser fornecido comutador de rede SAN para os computadores servidores do Tipo IV, abrigados em rack exclusivo; esses equipamentos deverão ser conectados diretamente ao core (núcleo) de rede SAN do CONTRANTE, sem prejuízo da disponibilização de cabeamento estruturado fim-a-fim;
- 20.1.5. Os comutadores SAN devem possuir, no máximo, 1U (uma unidade de rack) de altura.

20.2. Portas e Conexões SAN

20.2.1. Características Gerais das Portas SAN

- 20.2.1.1. Os comutadores SAN de borda devem implementar Full Wire Speed em todas as suas conexões downlink e uplink;
- 20.2.1.2. Devem ser fornecidos todos os cabos, conectores e adaptadores necessários à conexão das portas downlink e uplink;

20.2.2. Portas Uplink

- 20.2.2.1. Todas as portas de uplink de todos os comutadores de rede SAN de borda devem ser capazes de implementar conexão do tipo Expansion Port (E_Port);

- 20.2.2.2. Os comutadores de rede SAN devem permitir a implementação de Inter-Switch Link Protocol (ISL) Trunking com outros comutadores de rede SAN através de portas de uplink, com agregação de banda de pelo menos 512Gbps (quinhentos e doze Gigabits por segundo);
- 20.2.2.3. Cada um dos comutadores de rede SAN de borda deverá prover, no mínimo, 8 (quatro) portas SFP-DD de conexão externa (uplink) com 2 conexões de velocidade de 64Gbps (sessenta e quatro Gigabits por segundo) cada, com chaveamento automático para 32Gbps (trinta e dois Gigabits por segundo) e para 16 Gbps (dezesesseis Gigabits por segundo);
- 20.2.2.4. Todas as conexões uplink para os comutadores SAN centrais (core directors SAN) existentes no Datacenter do CONTRATANTE deverão realizadas através de caminhos distintos;
- 20.2.2.5. Todas as conexões uplink para os comutadores SAN centrais (core directors SAN) existentes deverão realizadas através de cabeamento horizontal estruturado.

20.2.3. Portas Downlink

- 20.2.3.1. Para cada comutador de rede SAN devem ser fornecidas 48 portas de conexão downlink de 64Gbps (sessenta e quatro Gigabytes por segundo) para conexão dos servidores, com chaveamento automático para 32Gbps (trinta e dois Gigabits por segundo);
- 20.2.3.2. As portas de conexão downlink devem possuir receptáculos do tipo LC (Lucent Connector) MM (multímodo) / SWL (Short Wave Length);
- 20.2.3.3. As conexões downlink para as portas LC das interfaces HBA devem ser realizadas através de caminhos distintos, considerando cada computador servidor.

20.2.4. Padrões, Protocolos e Serviços

- 20.2.4.1. Os comutadores de rede SAN devem implementar a arquitetura de comutação Non-Blocking;
- 20.2.4.2. Os comutadores de rede SAN devem implementar as seguintes classes de serviços:
 - 20.2.4.2.1. Class 2;
 - 20.2.4.2.2. Class 3;
 - 20.2.4.2.3. Class F;
- 20.2.4.3. Os comutadores de rede SAN devem implementar no mínimo os seguintes serviços:

- 20.2.4.3.1. Fabric login;
- 20.2.4.3.2. Directory/Name Server;
- 20.2.4.3.3. Fabric controller;
- 20.2.4.3.4. Management Server;
- 20.2.4.4. Os comutadores de rede SAN devem implementar no mínimo os seguintes padrões:
 - 20.2.4.4.1. FCP-4 (Fibre Channel Protocol - 4);
 - 20.2.4.4.2. FC-NVMe-2 (Fibre Channel - Non-Volatile Memory Express - 2);
 - 20.2.4.4.3. FC-FS-5 (Fibre Channel - Framing and Signaling - 5);
 - 20.2.4.4.4. FC-PI-6 (Fibre Channel Physical Interface-6 (FC-PI-6));
 - 20.2.4.4.5. FC-GS-7 (Fibre Channel - Generic Services - 7);
 - 20.2.4.4.6. FC-SW-6 (Fibre Channel - Switch Fabric - 6);
 - 20.2.4.4.7. FC-PI-6 (Fibre Channel - Physical Interfaces - 6);
 - 20.2.4.4.8. FC-LS-3 (Fibre Channel - Link Services - 3);
 - 20.2.4.4.9. FC-SP-2 (Fibre Channel - Security Protocols - 2);
- 20.2.4.5. Os comutadores de rede SAN devem implementar no mínimo as seguintes funcionalidades:
 - 20.2.4.5.1. Zoning;
 - 20.2.4.5.2. RSCN (Registered State Change Notification);
 - 20.2.4.5.3. NPIV (N_Port ID Virtualization);
 - 20.2.4.5.4. FDMI (Fabric Device Management Interface);
 - 20.2.4.5.5. RFC 2837 Fabric Element MIB;
 - 20.2.4.5.6. QoS (Quality of Service);
 - 20.2.4.5.7. FEC (Forward Error Correction);
 - 20.2.4.5.8. BB Credit Recovery;
 - 20.2.4.5.9. ISL Trunking;

20.2.4.5.10. FSPF (Fabric Shortest Path First);

20.2.4.5.11. F_Port Trunking;

20.2.4.5.12. VMID (Virtual Machine Identification).

20.2.4.6. Os comutadores de rede SAN devem permitir acesso ao Storage por mais de um caminho (Multipathing), implementando alta disponibilidade no acesso aos recursos de armazenamento disponíveis através da SAN.

20.3. **Compatibilidade**

20.3.1. De forma não exaustiva, os comutadores de rede SAN devem ser compatíveis com os equipamentos de interconexão, atualmente instalados no Datacenter do CONTRATANTE; será aceita declaração do fabricante para a comprovação deste requisito, qual seja:

20.3.1.1. Director

- SAN IBM System Storage SAN 384B-2

20.3.2. De forma não exaustiva, os comutadores de rede SAN devem ser compatíveis com os seguintes equipamentos de armazenamento em rede atualmente instalados no Datacenter do CONTRATANTE, será aceita declaração do fabricante para comprovação desses requisitos, quais sejam:

20.3.2.1. Storages:

- Storage Huawei Oceanstor Dorado 6000 V6;
- Virtualizador de Storage IBM SAN Volume Controller;
- Storage IBM Storwize V7000;
- IBM DS8950F.

20.3.2.2. Switches SAN:

- IBM FC5022.

20.3.2.3. Directors SAN:

- IBM SAN384B-2.

20.4. **Gerenciamento**

20.4.1. Os comutadores de rede SAN devem implementar funcionalidade que permita a obtenção de estatísticas de tráfego e falhas em todas as suas portas;

20.4.2. Os comutadores de rede SAN devem possuir Diodos Emissores de Luz (LED) indicativos do estado de funcionamento dos equipamentos;

20.4.3. Os comutadores de rede SAN devem possibilitar o backup e atualização de firmware;

20.4.4. Os comutadores de rede SAN devem possibilitar a configuração e reconfiguração de suas portas sem a necessidade de reiniciar todo o equipamento objeto da intervenção;

- 20.4.5. Os comutadores de rede SAN devem possibilitar a sincronização do relógio interno a partir de um dispositivo externo, utilizando protocolo Network Time Protocol (NTP);
- 20.4.6. Os comutadores de rede SAN devem possibilitar o gerenciamento a partir do protocolo Simple Network Management Protocol (SNMP);
- 20.4.7. Os comutadores de rede SAN devem possibilitar o gerenciamento a partir de Command Line Interface (CLI) com suporte a SSH;
- 20.4.8. Os comutadores de rede SAN devem possibilitar o gerenciamento através de interface Web, com autenticação integrada com o Microsoft Active Directory ou OpenLDAP;
- 20.4.9. Os comutadores de rede SAN devem implementar funcionalidade que permita o gerenciamento remoto baseado na Web, a partir dos protocolos HTTP e/ou HTTPS;
- 20.4.10. Os comutadores de rede SAN devem possuir no mínimo uma interface Ethernet ou USB do tipo Out of Band para configuração e gerenciamento;
- 20.4.11. Devem possibilitar a realização de gravação de log em servidor externo de Syslog;
- 20.4.12. Deve possibilitar a implementação de monitoração a partir do uso de RESTful API.

21. RACKS PARA COMPUTADORES SERVIDORES

- 21.1. Devem ser fornecidos racks padrão de 19" para acomodar todos os computadores que compõem a solução, considerando-se a distribuição desses equipamentos nos Sítios Principal e Alternativo;
- 21.2. **Cada rack, padrão de 19", deve abrigar NO MÁXIMO 20 (vinte) computadores servidores;**
- 21.3. Para efeito de cálculo do quantitativo de racks que serão fornecidos, deve-se considerar que a distribuição dos componentes da Solução deverá ser de 50% (cinquenta por cento) no Sítio principal e 50% no Sítio Alternativo;
- 21.4. Deve-se considerar o fornecimento de racks de espelhamento para o cabeamento estruturado;
- 21.5. Admite-se que computadores servidores de tipos diferentes, exceto os do Tipo IV, sejam abrigados em um mesmo rack;
- 21.6. Os computadores servidores do Tipo IV devem ser abrigados em rack exclusivo, podendo ser aproveitados, ao critério do CONTRATANTE, racks existentes no Datacenter do CONTRATANTE;
- 21.7. Caso o opte por abrigar os computadores do Tipo IV em racks existentes no Datacenter do CONTRATANTE, o CONTRATADO responsabiliza-se pela plena e total compatibilidade dos computadores servidores do Tipo IV com esses

racks, bem como pelo fornecimento de todos os materiais e acessórios necessários à perfeita instalação dos equipamentos nesses referidos racks;

- 21.8. Os racks deverão abrigar os computadores servidores, Switches ToR das redes LAN e SAN, equipamentos de gerenciamento, ativos e passivos da infraestrutura de cabeamento estruturado e infraestrutura de alimentação elétrica;
- 21.9. Os racks fornecidos devem ser compatíveis com o padrão ANSI/EIA RS-310-D;
- 21.10. Os racks que abrigarão os computadores servidores devem ser do mesmo fabricante dos computadores servidores ou Original Equipment Manufacturer (OEM) ou certificado pelo fabricante dos computadores servidores;
- 21.11. Os racks de espelhamento ou que sejam utilizados para abrigar exclusivamente componentes da infraestrutura de cabeamento estruturado não necessitam ser obrigatoriamente do mesmo fabricante dos computadores servidores ou Original Equipment Manufacturer (OEM);
- 21.12. Todos os racks fornecidos para abrigar os computadores servidores e ativos de rede devem ser idênticos;
- 21.13. Todos os racks fornecidos para abrigar os componentes da infraestrutura de cabeamento estruturado devem ser idênticos;
- 21.14. Os racks que abrigarão os computadores servidores e ativos de rede não necessitam ser obrigatoriamente idênticos aos racks que abrigarão os componentes da infraestrutura de cabeamento estruturado, inclusive espelhamento;
- 21.15. Os racks devem ser fabricados em chapas de aço, com estrutura mínima de 4 (quatro) colunas;
- 21.16. Os racks devem possuir no mínimo 40U (quarenta unidades de rack) e no máximo 44U de altura;
- 21.17. Devem possuir porta frontal em chapa de aço perfurada;
- 21.18. Devem possuir porta traseira bipartida, em aço perfurado;
- 21.19. Devem possuir portas frontal e traseira com dobradiças desmontáveis sem a necessidade de ferramentas, com abertura mínima de 130° (cento e trinta graus) e fecho escamoteável com chave com sistema de cremona ou fecho lingueta; as portas devem possuir 01 (um) par de chaves;
- 21.20. Devem possuir pés reguláveis e estabilizadores;
- 21.21. Devem possuir fechamento nas laterais;
- 21.22. Devem possuir base soleira móvel ou fixa;
- 21.23. Devem possuir Power Distribution Units (PDU) suficientes para assegurar a alimentação elétrica de todos os equipamentos instalados nele, a partir de circuitos elétricos redundantes. **Deve-se considerar que o CONTRATANTE disponibilizará circuitos elétricos em 220V (duzentos e vinte volts) e corrente elétrica máxima de 32A (trinta e dois amperes).**

22. CABEAMENTO ESTRUTURADO

- 22.1. Devem ser implantadas infraestruturas de cabeamento estruturado para interconexão das redes LAN e SAN nos Sítios Principal e Alternativo, conforme requisitos do edital. Os quantitativos devem considerar a distribuição dos racks que abrigarão os computadores servidores e demais componentes da solução entre esses Sítios, tomando como base a distribuição de 50% dos componentes instalados em cada Site;
- 22.2. Deve ser fornecido cabeamento de fibra ótica multimodo OM5 de ultrabaixa perda - Ultra Low Loss (ULL);
- 22.3. Os Distribuidores Internos Óticos (DIO) devem suportar os cassetes do tipo MPO para LC (ULL);
- 22.4. Os patch cords para fibra ótica LC/LC (ULL) 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 mini LC (5,25 mm separação entre núcleos) e LC padrão (6,25 mm separação entre núcleos);
- 22.5. Deve ser fornecido cabeamento metálico, sendo os cabos, Patch Panels, tomadas e Patch Cords de categoria 6A (CAT6A) U/UTP;
- 22.6. Todos os componentes do cabeamento de fibra e cobre devem ser de um mesmo fabricante, que adote políticas de "RoHs Compliant", certificados ISO 9001 e ISO 14001;
- 22.7. Todos os itens do cabeamento estruturado devem ser homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), quando aplicáveis;
- 22.8. Os Racks devem estar equipados com DIO com interfaces suficientes para prover conectividade de fibra ótica exclusiva para a rede SAN;
- 22.9. Os Racks devem estar equipados com DIO com interfaces suficientes para prover conectividade de fibra ótica exclusiva para a rede LAN;
- 22.10. Os Racks devem estar equipados com Patch Panels com interfaces suficientes para prover conectividade de cobre Unshielded Twisted Pair (U/UTP) Categoria 6A, exclusiva para a rede LAN, quando aplicável;
- 22.11. A interface do cabeamento de rede SAN, do lado dos equipamentos existentes no Datacenter do CONTRATANTE, deve ser do tipo LC Duplex Multimodo;
- 22.12. A interface do cabeamento de rede Ethernet 10Gbps e 40Gbps, do lado dos equipamentos existentes no Datacenter do CONTRATANTE, deve ser do tipo LC Duplex Multimodo OM5 compatíveis com as interfaces descritas neste anexo;
- 22.13. Devem ser instalados DIOs e Patch Panels tanto nos Racks que abrigam os computadores servidores quanto nos racks de espelhamento existentes no Datacenter do CONTRATANTE e novos racks de espelhamento fornecidos pelo CONTRATADO, de forma que o cabeamento seja estruturado fim-a-fim;
- 22.14. Cabos U/UTP e Cabos de fibra ótica devem seguir por encaminhamentos distintos;

- 22.15. A infraestrutura de cabeamento estruturado deverá contemplar a instalação fim-a-fim de todo o cabeamento, desde o rack que abriga os computadores servidores e demais ativos que compõem a solução até o rack de espelhamento, que proverá a conexão com os equipamentos de interconexão das redes LAN e SAN;
- 22.16. **O LICITANTE, ao seu critério, e uma única vez, poderá realizar vistoria prévia na infraestrutura do CONTRATANTE, para certificar-se dos quantitativos de materiais necessários à disponibilização de toda a infraestrutura de cabeamento estruturado para as redes LAN e SAN, além de analisar a viabilidade de uso de racks existentes no Datacenter do CONTRATANTE (para uso exclusivo dos computadores servidores do Tipo IV);**
- 22.17. Deve ser fornecida toda a infraestrutura de eletrocalhas, conduítes, suportes trilhos e outros materiais necessários à construção do leito aéreo que abrigará todo o cabeamento;
- 22.18. Os encaminhamentos no Sítio Principal devem ser construídos com eletrocalhas de Ferro Galvanizado (FG) perfuradas e em Leito Aramado no Sítio Alternativo, com dimensionamento de 100x50mm;
- 22.19. 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.

23. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

- 23.1. 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.
- 23.2. 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).