

# ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA LOTE 1

## 1. DEFINIÇÕES GERAIS

1.1. A solução, objeto do presente processo licitatório, é composta por Gabinete de Laminas - Capítulo 2, Servidores Laminas - Capítulo 3, Módulos e Sistema de Gerenciamento - Capítulo 4, Módulos de Interconexão LAN - Capítulo 5, Módulos de Interconexão SAN – Capítulo 6, Módulos de Interconexão Convergentes (LAN e SAN) – Capítulo 7 (caso seja ofertado solução convergente) e Recursos para Datacenter - Capítulo 8. Todos os sistemas e softwares que compõem a solução deverão ser totalmente compatíveis entre si, fato que deve ser comprovado através da apresentação das respectivas matrizes de compatibilidade nos sites dos fabricantes.

1.2. O sistema de servidores deverá ser composto de 2 (dois) subsistemas de servidores independentes (doravante denominados de subsistemas de servidores). Os subsistemas de servidores serão instalados em 2 (dois) datacenters diferentes (doravante denominados sites), distantes até 10.000 (dez mil) metros entre si.

1.3. Os subsistemas de servidores deverão ser do tipo Blade Center, devendo ser compostos pelos seguintes componentes: gabinete de lâminas (doravante denominado de chassis), módulos de gerenciamento, módulos de interconexão LAN, módulos de interconexão SAN e Servidores Laminas em quantidades descritas nos itens a seguir.

1.3.1. Serão aceitas soluções do tipo Blade Center Tradicional, onde cada switch/módulo, tanto LAN, quanto SAN, são partes integrantes do chassis, não utilizando módulos externos para a comunicação de uplink. Os switches/módulos também devem ser exclusivamente dedicados para a comunicação dos protocolos Ethernet e Fibre Channel, respectivamente. Desde que atenda a todos os requisitos de conectividade e de performance da solução.

1.3.1.1. Caso seja ofertado uma solução do tipo Blade Center Tradicional, devem ser observados os capítulos Gabinete de Laminas, Servidores Laminas, Módulos e Sistema de Gerenciamento, Módulos de Interconexão LAN, Módulos de Interconexão SAN e Recursos para Datacenter, além das definições gerais.

1.3.2. Serão aceitas soluções do tipo Blade Center Convergente, que unificam os dispositivos de comunicação (LAN e SAN), através do protocolo FCoE, no mesmo switch/módulo, sejam estes integrados ao chassis ou utilizando módulos externos para a comunicação de uplink. Desde que atenda a todos os requisitos de conectividade e de performance da solução.

1.3.2.1. Caso seja ofertado uma solução do tipo Blade Center Convergente, devem ser observados os capítulos Gabinete de Laminas, Servidores Laminas, Módulos e Sistema de Gerenciamento, Módulos de Interconexão Convergentes (LAN e SAN) e Recursos para Datacenter, além das definições gerais.

1.3.2.2. Caso o subsistema de servidores seja do tipo Convergente (unificado), todo o cabeamento necessário para a interligação entre os chassis e os módulos de conectividade unificados deverão fazer parte da solução. Esse cabeamento deverá ser,

suficiente e adequado, para que a solução entregue todos os requisitos de redundância, alta disponibilidade e performance exigidos para os subsistemas de servidores.

1.4. A solução deverá ser nova, sem uso, e sendo produzida em série durante a instalação, não tendo previsão anunciada de descontinuidade num período mínimo de 2 (dois) anos para todos os equipamentos e softwares que a compõe. O fornecimento de upgrades de hardware e software deverá ser garantido por um período mínimo de 60 (sessenta) meses.

1.5. A utilização de todas as funcionalidades, tecnologias e recursos especificados neste termo devem ser entregues e licenciados de maneira simultânea e nas capacidades totais especificadas (incluídas aquelas que vierem a ser adicionadas por não cumprimento dos requisitos) de maneira perpétua, irrestrita, sem necessidade de licenciamentos e ônus adicionais.

1.6. O atendimento de todos os requisitos solicitados nesta especificação técnica deverá ser comprovado através de documentação técnica disponível para consulta no website do fabricante, bem como, envio de documentação pelo licitante.

## **2. GABINETE DE LAMINAS (CHASSIS)**

2.1. Cada chassis, deverá oferecer arquitetura de alta disponibilidade, contemplando a redundância de fontes de alimentação, redundância de ventiladores (FAN), redundância de módulos de interconexão LAN, redundância de módulos de interconexão SAN e redundância de módulos de gerenciamento. Não devendo apresentar quaisquer pontos únicos de falhas. Todos componentes deverão ser *“hot-pluggable”* e *“hot-swappable”*. Se necessário na arquitetura de chassis a ser fornecida, o módulo ou interface de gerenciamento deve ser no mínimo redundante por site.

2.1.1. Caso seja ofertada uma solução convergente, todas as características de alta disponibilidade descritas neste item deverão ser atendidas observando a redundância do módulo de gerenciamento e a redundância dos módulos de switches convergentes, seja estes internos ou externos ao chassis.

2.1.2. Caso a solução convergente utilize módulos externos para gerenciamento, e/ou para a conexão LAN e SAN, deverá ser fornecido todos os módulos de extensão, conectores e cabeamento respectivo, para a interconexão entre os módulos de expansão e os switches convergentes. Respeitando todos os requisitos de conectividade e de performance da solução.

2.1.3. Os módulos de expansão de switches deverão prover conectividade interna (downlink) para cada interface de rede (LAN e SAN), considerando o gabinete/chassis em sua configuração máxima (populado com todas as lâminas). As conectividades internas (downlink) para cada servidor deverão ser igualmente divididas entre os switches/módulos, proporcionando 100% de redundância, respeitando o número de interfaces, conforme citado no item 3.5, desta especificação técnica.

2.2. O equipamento ofertado deve possuir certificado ou documentação do fabricante comprovando estar em conformidade com as normas CISPR22 – Classe A ou FCC – Classe A, para assegurar níveis de emissão eletromagnética.

2.3. Deverá ser entregue certificado ou relatório de avaliação de conformidade emitido por um órgão credenciado pelo INMETRO ou documentação do fabricante, comprovando que o gabinete (chassis) está em conformidade com a norma IEC 60950 (*Safety of Information Technology Equipment Including Electrical Business Equipment*) para segurança do usuário contra incidentes elétricos e combustão dos materiais elétricos.

2.4. As fontes de alimentação devem ser redundantes (mínimo N + N) onde N é a quantidade mínima de fontes necessárias para suportar o consumo da configuração completa do gabinete (chassis), e todas fontes de alimentação devem ser “hot-swap” e “hot-pluggable”.

2.5. As fontes devem estar integradas ao gabinete (chassis) dos servidores e não serão aceitas fontes em gabinetes independentes. As fontes e ventiladores deverão ser entregues de acordo com a capacidade máxima do gabinete (chassis), ou seja, devem ser provisionadas para a instalação e configuração de todos os servidores (lâminas), independentemente do número total de servidores (lâminas) solicitados neste edital ou o número total de gabinetes (chassis) fornecidos.

2.6. As fontes devem possuir tensão de alimentação de entrada 220 Volts CA 60 Hz.

2.7. Os ventiladores e exaustores instalados no gabinete (chassis) deverão ter a capacidade de manter o nível de circulação de ar nos equipamentos, mesmo em caso de falha de alguma unidade. Não serão aceitos servidores do tipo lâmina com ventiladores internos, pois o gabinete (chassis) deve provê-los em sistema redundante e “hot-pluggable”, com capacidade de atender a configuração total do gabinete (chassis).

2.8. Os espaços para servidores tipo lâmina, baias ou slots não utilizados nos gabinetes (chassis) deverão ser vedados, utilizando preenchimento (“fillers”), para melhorar a refrigeração da solução.

### 3. SERVIDORES LAMINAS

3.1. Deverão ser fornecidos 52 (cinquenta e dois) servidores Blades (lâminas), no tamanho “half-size” ou no modelo de servidor que utilize o menor espaço de slot possível no chassis, desde que contemple as características descritas no item 3.5. Os servidores Blades (lâminas) deverão ser hot-swap, permitindo que sejam conectadas ou removidas do chassis, sem afetar o funcionamento do mesmo ou das demais lâminas existentes e em funcionamento.

3.2. Os servidores Blades (lâminas) deverão ser capazes de iniciar o sistema operacional a partir da SAN (Boot from SAN).

3.3. Os servidores Blades (lâminas) deverão ter a BIOS (Basic Input/Output System) e UEFI (*Unified Extensible Firmware Interface*) desenvolvidas pelo mesmo fabricante do equipamento ou ter direitos de “copyright” sobre esse componente, não sendo aceitas soluções em regime de O&M ou customizadas. As atualizações, quando necessárias, deverão ser disponibilizadas no site do fabricante.

3.4. As lâminas devem ter interface USB local ou possuir capacidade de mapeamento remoto, de mídias tipo CD-ROM/DVD-ROM através de Plug-In do Web Browser e/ou cliente Java com função equivalente.

3.5. O subsistema de servidores de **cada site** deverá contemplar 26 (vinte e seis) servidores, distribuídos em 3 (três) perfis, conforme especificado nos itens a seguir:

**Perfil Virtualização** - Deverá contemplar 4 (quatro) servidores com as seguintes características:

- 2 (dois) Processadores Intel Xeon Gold 6254;
- 1,5 TB de memória RAM, DDR4, 2933 MHz (Populada de forma Balanceada “*Optimized*”);
- 4 (quatro) Interfaces Ethernet para a rede LAN de 10 Gbps ou superior;
  - Será aceito adaptadores convergentes CNA (Converged Network Adapter), desde que atenda o número mínimo de 4 interfaces ou 4 partições (NPAR) Ethernet IP e throughput mínimo de 40Gbps por lâmina, para a rede LAN.
- 2 (duas) Interfaces FC (*Fibre Channel*) para a rede SAN de 16 Gbps ou superior;
  - Será aceito adaptadores convergentes CNA (Converged Network Adapter), desde que atenda o número mínimo de 2 interfaces FC ou 2 partições (NPAR) FCoE e throughput mínimo de 32Gbps por lâmina, para a rede SAN.

**Perfil Produção** – Deverá contemplar 8 (oito) servidores com as seguintes características:

- 2 (dois) Processadores Intel Xeon Gold 6246;
- 1,5 TB de memória RAM, DDR4, 2933 MHz (Populada de forma Balanceada “*Optimized*”);
- 4 (quatro) Interfaces Ethernet para a rede LAN de 10 Gbps ou superior;
  - Será aceito adaptadores convergentes CNA (Converged Network Adapter), desde que atenda o número mínimo de 4 interfaces ou 4 partições (NPAR) Ethernet IP e throughput mínimo de 40Gbps por lâmina, para a rede LAN.
- 2 (duas) Interfaces FC (*Fibre Channel*) para a rede SAN de 16 Gbps ou superior;
  - Será aceito adaptadores convergentes CNA (Converged Network Adapter), desde que atenda o número mínimo de 2 interfaces FC ou 2 partições (NPAR) FCoE e throughput mínimo de 32Gbps por lâmina, para a rede SAN.

**Perfil Desenvolvimento** – Deverá contemplar 14 (quatorze) servidores com as seguintes características:

- 2 (dois) Processadores Intel Xeon Gold 5222;
- 1,5 TB de memória RAM, DDR4, 2933 MHz (Populada de forma Balanceada “*Optimized*”);
- 4 (quatro) Interfaces Ethernet para a rede LAN de 10 Gbps ou superior;
  - Será aceito adaptadores convergentes CNA (Converged Network Adapter), desde que atenda o número mínimo de 4 interfaces ou 4 partições (NPAR) Ethernet IP e throughput mínimo de 40Gbps por lâmina, para a rede LAN.
- 2 (duas) Interfaces FC (*Fibre Channel*) para a rede SAN de 16 Gbps ou superior;
  - Será aceito adaptadores convergentes CNA (Converged Network Adapter), desde que atenda o número mínimo de 2 interfaces FC ou 2 partições (NPAR) FCoE e throughput mínimo de 32Gbps por lâmina, para a rede SAN.

3.6. Os servidores devem possuir uma controladora de discos interna, suportando no mínimo RAID 0 (zero) e 1 (um). A Taxa de transferência mínima de 12 (doze) Gbps, com memória cache mínima de 512 MB (quinhentos e doze megabytes).

3.7. Em cada servidor deverá vir instalado com no mínimo 2 (dois) discos HDD ou SSD, SAS ou NVMe PCIe SSD, de no mínimo 600 GB (seiscentos gigabytes) e 10.000 rpm (dez mil rotações por minuto) caso seja HDD.

3.8. Cada servidor deverá suportar monitoração através do “*Simple Network Management Protocol*” (SNMP) ou, ainda, através da disponibilização de “*Application Program Interface*” (API) específicas para os softwares CA UIM (fabricante CA) e Spectrum (fabricante CA). Deverá ser previsto que, em caso de necessidade de desenvolvimento para a compatibilidade de uso com os softwares de

monitoração citados, este serviço deverá ser prestado pelo licitante vencedor ou pelo fabricante da solução ofertada.

3.9. Cada servidor deverá incluir API do tipo RESTful via protocolo HTTPS para automação da administração e monitoração dos equipamentos. Será admitida a inclusão de software, devidamente licenciados para a capacidade requerida neste certame, que desempenham tal função em caso do subsistema não o possua nativamente.

3.10. Cada servidor deverá suportar a autenticação de usuários por MS Active Directory.

3.11. Cada servidor deverá suportar e ser suportado pelos seguintes sistemas operacionais:

- Windows Server 2016 e superior;
- Linux RedHat 7.6 e superior;
- Oracle Linux 7.6 e superior;
- VMware VSphere 6.5 e superior;

#### **4. MÓDULOS E SISTEMA DE GERENCIAMENTO**

4.1. Todos os gabinetes (chassis) fornecidos deverão possuir 2 (dois) módulos de gerenciamento internos e redundantes. Capazes de gerenciar todas as lâminas e componentes do gabinete (chassis), incluindo os componentes de energia (fontes de alimentação) e ventilação (ventiladores/exaustores) do gabinete, através de uma única console e não poderão depender de nenhum dos servidores (lâminas) para o seu funcionamento. Se necessário, na arquitetura de chassis a ser fornecida, o módulo ou interface de gerenciamento deve ser no mínimo redundante por site.

4.1.1. Caso seja ofertada uma solução convergente, serão aceitos módulos de gerenciamento redundantes unificados por localidade, desde que atenda a todas as características descritas neste capítulo.

4.2. Os 2 (dois) módulos de cada gabinete (chassis) deverão operar, pelo menos, em modo de redundância ativo-standby, com ativação automática do serviço de gerenciamento no módulo “standby” em caso de falha do módulo ativo. A interface de gerenciamento deverá possuir endereço de IP virtual, em caso de falha, o módulo que assumir o gerenciamento do Chassis deverá manter o mesmo endereço de IP.

4.3. Cada módulo de gerenciamento deverá possuir pelo menos uma interface ethernet (100/1000 Mbps) para gerenciamento e configuração.

4.4. Os módulos de gerenciamento deverão ter capacidade de acesso remoto, baseado em console Web através dos browsers Microsoft Internet Explorer, Firefox ou Google Chrome, em suas versões mais atuais, com comunicação através de protocolo TCP/IP versão 4, e prover conexão com interface gráfica segura baseada em SSL (*Secure Socket Layer*).

4.5. Deverá possuir um Sistema de Monitoramento e Gerenciamento Integrado, ou seja, deverá fornecer (*Dashboard*) uma visão unificada da integridade (status) dos servidores, relatórios de inventário e firmware.

4.6. O gerenciamento deve ter monitoramento 24x7 (vinte e quatro horas por dia, sete dias da semana) on-line, com captura de eventos e alertas gerados pelos componentes da solução (geração de logs).

4.7. Possuir habilidade de abertura de chamados automaticamente junto ao fabricante em caso de pré-falha ou falha de hardware, emitir o envio de alertas por e-mail e traps através de SNMP.

4.8. O software de gerenciamento deverá possuir integração com os seguintes softwares enterprises de gerenciamento:

- Computer Associates S.A – Solução Spectrum IM.
- Computer Associates S.A – UIM.

4.8.1. Caso o software de gerenciamento não possua integração com os aplicativos acima, deverá ter capacidade de integração com os softwares de gerenciamento corporativo através de funções intrínsecas ou via Simple Network Management Protocol (SNMP) versão 2 (ou superior) ou, ainda, através do desenvolvimento de “*Application Program Interface*” (API) específicos. Deverá ser previsto que, em caso de necessidade de desenvolvimento para a compatibilidade de uso com os softwares de monitoração citados, este serviço deverá ser prestado pelo LICITANTE vencedor ou pelo fabricante.

4.9. A solução de gerenciamento deverá permitir o uso de perfis de servidores, ou seja, permitir a criação de perfis (Service Profiles, Server Profile ou solução similar) implementados em hardware ou por software, com os seguintes recursos:

4.9.1. Deverão possuir recursos que permitam que os endereços MAC/WWN possam ser direcionados para qualquer outro slot de qualquer gabinete (chassis) do mesmo site ou recurso que permita o mapeamento dos endereços MAC/WWN para endereços MAC/WWN virtuais atribuídos aos slots do mesmo gabinete (chassis). Qualquer desses recursos deve permitir que em caso de substituição de uma lâmina, a nova assuma o endereçamento MAC/WWN da anterior, não interrompendo ou alterando o zoneamento, ou qualquer licença baseada em MAC/WWN.

4.9.2. Cada perfil de servidor deverá manter, no mínimo, as seguintes informações:

- Endereço MAC de cada interface de rede;
- WWPN – *World Wide Port Name* das placas HBA (Host Bus Adapter);

4.10. O gerenciamento deverá permitir o controle e atualização dos firmwares de todos os componentes do gabinete (chassis).

4.11. Os administradores devem poder operar remotamente a lamina, através de uma interface web e também CLI (*command-line interface*), que suportem os protocolos: HTTP, SSL, SSH, SNMP e IPMI.

4.12. A solução de gerenciamento deve permitir ligar, desligar e reiniciar os componentes do gabinete (chassis) tais como: servidores (lâminas) e switches (módulos de interconexão LAN e SAN).

4.13. Cada módulo deverá estar licenciado para gerenciar todo o gabinete (chassis) em sua configuração máxima. O licenciamento da solução, deve ser de forma perpétua.

- 4.14. O gerenciamento deverá prover acesso com autenticação, por usuário e senha, de forma local e integrado ao AD (MS Active Directory), executando em plataforma Windows Server 2012 R2 ou superior.
- 4.15. O gerenciamento deverá fornecer recursos de hardware e software para acesso a console (vídeo, teclado e mouse) de cada servidor (lâmina), independentemente se o sistema operacional estiver sendo executado ou não, com suporte ao protocolo SSL e/ou SSH.
- 4.16. Tanto a console local como a console remota devem permitir acompanhar o boot do servidor.
- 4.17. Os módulos devem ter interface USB local ou possuir capacidade de mapeamento remoto a partir da estação cliente, de mídias tipo CD-ROM/DVD-ROM através de Plug-In do Web Browser e/ou cliente Java com função equivalente.
- 4.18. A solução de gerenciamento deve permitir a coleta periódica e em tempo real do consumo elétrico de cada gabinete (chassis), mostrando através de gráficos ou possibilitar exportar os dados para o formato .CSV.
- 4.19. A solução de gerenciamento deve permitir monitoração da temperatura dos servidores (lâminas).
- 4.20. O software de gerenciamento deve mostrar e mensurar a temperatura do sistema e calcular a temperatura de exaustão, auxiliar a identificar pontos de atenção.
- 4.21. Devem possuir mecanismo de controle de consumo de energia e exaustão, permitindo ajustes automáticos para balancear força, calor, densidade e desempenho, conforme a carga de trabalho e ambiente.
- 4.22. O sistema de gerenciamento deve ser capaz de monitorar a saúde dos equipamentos sem a necessidade de nenhum software de agente instalado nos servidores. Não deverá haver consumo de CPU e uso memória para funcionamento do gerenciamento nos servidores gerenciados.
- 4.23. No caso de software de gerenciamento ofertado, utilizar-se de ambientes físicos (servidores externos), deverão ser fornecidos todos os componentes de hardwares e softwares necessários, ao pleno funcionamento da solução ofertada, incluindo todas as licenças, inclusive de sistema operacional, executando preferencialmente em plataforma Windows Server 2012 R2 ou superior.
- 4.24. No caso de software de gerenciamento ofertado, utilizar-se de ambientes virtualizados (servidores ou appliances virtuais), deverão ser fornecidas as licenças do software de gerenciamento.
- 4.25. Todas as licenças de softwares e suas dependências necessárias à solução de gerenciamento, deverão ser fornecidas, prevendo o modelo de redundância.
- 4.26. Suportar “*Role-Based Access-Control*” (RBAC) para definição granular das atribuições de cada usuário do sistema de gerenciamento.

## **5. MÓDULOS DE INTERCONEXÃO LAN**

5.1. Este capítulo refere-se a soluções de switches/módulos de interconexão LAN Tradicional, onde os mesmos, são partes integrantes do gabinete/chassis e são dedicados exclusivamente para a comunicação da rede LAN, através do protocolo Ethernet.

5.1.1. Caso seja ofertada uma solução convergente (unificada), os itens solicitados deverão ser atendidos através da solução Ethernet/FCoE, descrita no capítulo 7 - MÓDULOS DE INTERCONEXÃO CONVERGENTE.

5.2. Deverão ser fornecidos, no mínimo, 2 (dois) switches/módulos de interconexão LAN por chassis. Todos os switches de interconexão LAN deverão ser idênticos (fabricante, modelo e revisão de hardware).

5.3. Não será aceita a instalação de módulos de expansão no gabinete/chassis e a utilização de switches externos quando o fabricante possuir em seu portfólio de produtos switches/módulos para o fornecimento de uma solução integrada.

5.4. OS switches/módulos de interconexão LAN deverão prover conectividade interna (*downlink*) para cada interface de rede (LAN), especificada no item 3.5, considerando o gabinete (chassis) em sua configuração máxima (populado com todas as lâminas).

5.5. As conectividades internas (*downlink*) para cada servidor deverão ser igualmente divididas entre os switches/módulos, proporcionando 100% de redundância.

5.6. Os switches/módulos de interconexão LAN deverão suportar a configuração de endereço IP para gerência e administração remota.

5.7. Os switches/módulos de interconexão LAN deverão ser entregues com a versão mais atual e estável de firmware.

5.8. Os switches/módulos de interconexão LAN deverão possuir tecnologia que permita que dois switches/módulos atuem como um único switch/modulo virtual.

5.9. Cada switch/módulo de interconexão LAN deverá possuir, no mínimo, as configurações abaixo:

5.9.1. 04 (quatro) interfaces QSFP+ ou superior.

5.9.2. 04 (quatro) interfaces SFP+ ou superior, ou 01 (uma) interface QSFP+ ou superior, caso os switches/módulos não sejam fornecidos com as interfaces SFP+ ou superior.

5.9.2.1. Será permitido o uso de adaptadores (breakouts) do mesmo fabricante dos switches/módulos para fornecimentos das interfaces SFP+ ou superior a partir de uma interface QSFP+ ou superior.

5.9.2.2. No caso do uso de adaptadores (breakouts), a solução deverá ser entregue com todos os itens necessários para atendimento dos requisitos do item 5.9.2 e deverá suportar a conexão com os transceiver SFP+ 10GBASE-SR do switch core de rede do Banrisul.

5.9.3. 01 (um) transceiver QSFP+ 40GBASE-LR4.

5.9.4. 04 (quatro) transceivers SFP+ 10GBASE-SR, ou, 01 (um) transceiver QSFP+ 40G-SR para utilização de adaptadores (breakouts) caso os switches/módulos não sejam fornecidos com as interfaces SFP+, para interligação da solução com o switch core de rede do Banrisul.

- 5.9.5. 01 (um) cabo de conexão direta QSFP+ ou superior para QSFP+ ou superior que permita que dois switches/módulos atuem como um único switch/módulo virtual no mesmo chassis.
- 5.9.6. 04 (quatro) cabos de fibra ótica multimodo, com comprimento mínimo de 35m (trinta e cinco metros).
- 5.9.7. Os cabos devem possuir as devidas certificações padrão de mercado e devem ser totalmente compatíveis com as interfaces dos transceivers fornecidos.
- 5.10. Adicionalmente, se faz necessário o fornecimento dos itens abaixo para implementação de uma topologia em anel entre os chassis:
- 5.10.1. 01 (um) cabo de conexão direta QSFP+ para QSFP+, para cada chassis fornecido, que permita a interligação entre switches/módulos em chassis distintos, dentro do mesmo rack.
- 5.10.2. 04 (quatro) transceivers QSFP+ 40GBASE-LR4.
- 5.11. Os módulos transceivers QSFP+ 40GBASE-LR4, deverão possuir as seguintes especificações:
- Interface tipo QSFP+ GBIC ou superior;
  - Compatível com o padrão IEEE 802.3ba;
  - Conector tipo LC;
  - Deve suportar links de 10 (dez) quilômetros em fibra monomodo G.652;
  - Deve ser compatível com fibra ótica monomodo 1310nm;
  - Deve ser compatível com os switches/módulos de interconexão especificados neste edital, que tenham interface 40GBASE ou superior;
  - Deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos de switches/módulos de interconexão especificados neste edital, conforme sua utilização, bem como ser 100% compatível com todos os elementos da solução;
- 5.12. Os módulos transceiver SFP+ 10GBASE-SR deverão possuir as seguintes especificações:
- Interface tipo SFP+ GBIC ou superior;
  - Compatível com o padrão IEEE 802.3ba;
  - Conector tipo LC;
  - Deve suportar links de, no mínimo, 100 m (cem metros) em fibra multimodo OM3;
  - Compatível com fibra ótica multimodo 850nm;
  - Deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos de switches/módulos de interconexão especificados neste edital, conforme sua utilização, bem como ser 100% compatível com todos os elementos da solução.
- 5.13. Os cabos para conexão direta QSFP+ ou superior, deverão possuir as seguintes especificações:
- Cabo passivo construído em cobre ou fibra ótica;
  - Interface tipo QSFP+ ou superior em ambas extremidades;
  - Deve suportar velocidade de 40Gb ou superior;
  - Comprimento mínimo de 0,5m (zero virgula cinco metros) necessário para interligação entre dois switches/módulos em um mesmo chassis conforme item 5.9.5;
  - Comprimento mínimo de 3m (três metros) necessário para interligação entre switches/módulos em chassis distintos, dentro do mesmo rack conforme item 5.10.1;

- Deve ser do mesmo fabricante dos equipamentos de switches/módulos de interconexão especificados neste edital, conforme sua utilização, bem como ser 100% compatível com todos os elementos da solução;
- 5.14. Os switches/módulos de interconexão ethernet deverão ter as seguintes características:
- Deverão ser de no mínimo 10 (dez) Gbit Full-Duplex entre as lâminas (servidores) e os mesmos;
  - Deverão garantir “*throughput*” mínimo de 40 (quarenta) Gbps Full-Duplex entre as lâminas (servidores) e os mesmos;
  - Deverão possuir LEDs para status das portas externas;
- 5.15. No caso de switches de conexão ethernet, deverão suportar as seguintes funcionalidades:
- Suportar no mínimo, 4000 (quatro mil) VLANs por módulo;
  - Suportar no mínimo, 100000 (cem mil) endereços MAC por módulo;
  - Suportar Agente Remote Monitoring (RMON) ou MIBs SNMP para coleta de estatística e monitoração proativo do desempenho do switch;
  - Suportar agregação de portas (LAG) de no mínimo 50 (cinquenta) grupos;
  - Suportar MTU de no mínimo 9000 (nove mil);
  - Arquitetura Non-Blocking;
- 5.16. Os switches de conexão ethernet, deverão suportar os seguintes protocolos:
- IEEE 802.1s Multiple STP (MSTP);
  - IEEE 802.1w Rapid STP (RSTP);
  - IEEE 802.1p Class of Service (CoS) prioritization;
  - IEEE 802.1Q Tagged VLAN;
  - IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol;
  - IEEE 802.3x Full-duplex Flow Control;
  - IEEE 802.3ae 10 GBASE-SR short range fiber optics 10 (dez) Gb Ethernet;
  - IEEE 802.3ba 40 GBASE-SR short range fiber optics 40 (quarenta) Gb Ethernet;
  - IEEE 802.3ba 40 GBASE-LR long range fiber optics 40 (quarenta) Gb Ethernet;
  - LLDP;
  - RADIUS/TACACS/LDAP;
  - SYSLOG;
  - SNMP v1/v2/v3;
  - NTP;
  - Roteamento Estático;

## 6. MÓDULOS DE INTERCONEXÃO SAN

6.1. Este capítulo refere-se a soluções de switches/módulos de interconexão SAN Tradicional, onde os mesmos, são partes integrantes do gabinete/chassis e são dedicados exclusivamente para a comunicação da rede SAN, através do protocolo Fibre Channel.

6.1.1. Caso seja ofertada uma solução convergente (unificada), os itens solicitados deverão ser atendidos através da solução Ethernet/FCoE, descrita no capítulo 7 - MÓDULOS DE INTERCONEXÃO CONVERGENTE.

6.2. Deverão ser fornecidos, no mínimo, 2 (dois) switches/módulos de interconexão SAN por chassis. Todos os switches de interconexão SAN deverão ser idênticos (marca e modelo).

6.3. Os switches de interconexão SAN deverão possuir portas de no mínimo 16 (dezesesseis) gigabits por segundo, em quantidade suficiente para atender a totalidade da capacidade do chassis. Possuindo um “oversubscription” máximo de 2:1 (dois para um), ou seja, para cada duas portas internas (entre os servidores e o módulo de interconexão SAN), deverão existir pelo menos uma porta de “uplink” (entre o módulo de interconexão SAN e o core de SAN).

6.4. Todas as interfaces de todos os switches SAN, deverão possuir transceptores SFP (*Small Formfactor Pluggable*), adequados, no padrão *Short-Wavelength* (SWL), para fibras multi-modo. Os mesmos deverão estar habilitados e devidamente licenciados para suportar a velocidade de no mínimo 16 (dezesesseis) gigabits por segundo.

6.5. Os módulos de interconexão SAN deverão ser compatíveis com o core de rede SAN aos quais serão conectados: Directors Cisco MDS 9710. Podendo estes módulos estarem operando no modo de interoperabilidade ou “Access Gateway”.

6.6. Os módulos de interconexão SAN deverão suportar a criação de “zonas” via WWN (*World Wide Name*), limitando acesso de equipamentos conectados a Storage Area Network (SAN) ou, deverão suportar a configuração em modo “Access Gateway”, onde o gerenciamento de “zonas” é feito, totalmente, nos directors Cisco MDS 9710.

6.7. Os módulos de interconexão SAN deverão permitir a agregação de múltiplas conexões (*ISL Trunking/Port Channel*) entre suas portas de “uplink” e os switches já existentes no ambiente (Cisco MDS 9710), ou deverão suporta a utilização no modo “Access Gateway” tendo portas configuradas como “failover”.

6.7.1. Caso suporte “trunking”, deverão possuir as seguintes capacidades:

- Balanceamento de carga automático entre portas do mesmo grupo;
- Agregação de todas as portas de “uplink” no mesmo grupo;

6.7.2. Caso suporte o modo “Access Gateway”, deverão possuir as seguintes capacidades:

- Para cada porta interna utilizada, deve haver uma porta externa disponível;

6.8. Os módulos de interconexão SAN deverão suportar a sincronização dos relógios através da implementação de cliente “Network Time Protocol” (NTP).

6.9. Os módulos de interconexão SAN deverão suportar a mais nova versão de software definida pelo fabricante. Em caso de disponibilização de novas versões de software, a CONTRATADA deverá

providenciar a instalação/reinstalação local dos mesmos sem custo adicional, segundo os padrões do BANRISUL S.A., durante a vigência do contrato.

6.10. Cada módulo de interconexão SAN deverá suportar a configuração de endereço IP para gerência e administração remota.

6.11. Os módulos de interconexão SAN deverão permitir a monitoração, gerenciamento e administração via WEB, através de ferramenta cliente/servidor e através de linha de comando.

6.12. Os módulos de interconexão SAN deverão suportar monitoração através do “*Simple Network Management Protocol*” (SNMP), v2 e v3, com suporte a MIB II e padrão SMI-S, no mínimo, ou, ainda, através da disponibilização de “*Application Program Interface*” (API), desenvolvida pelo fabricante da solução, específicos para os softwares CA UIM (fabricante CA) e Spectrum (fabricante CA).

6.13. Os módulos de interconexão SAN deverão conter os softwares necessários para sua operação, administração e gerenciamento, permitindo a análise de desempenho com a finalidade de identificar limitações no uso dos componentes da rede SAN.

6.14. Os módulos de interconexão SAN deverão possibilitar a implementação da tecnologia de NPIV (*N\_Port ID Virtualization*).

## **7. MÓDULOS DE INTERCONEXÃO CONVERGENTE (LAN e SAN)**

7.1. Caso seja ofertada uma solução de conexão convergente (unificada) onde os switches de interconexão LAN e SAN, convergem a comunicação de ambas as redes com o protocolo FCoE, os capítulos 5 e 6, deverão ser substituídos por este.

7.2. Deverão ser fornecidos, no mínimo 4 (quatro) Switches Convergentes (dois por site), seja estes pertencentes ao chassis ou externo (topo de rack), com as seguintes especificações:

- 48 (quarenta e oito) interfaces Ethernet/FCoE 10/25Gbps, das quais no mínimo 8 (oito) interfaces poderão operar de forma unificada baseada em Ethernet 10/25Gbps ou Fiber Channel 8/16/32 Gbps, conforme SFP instalado em cada interface, respeitando o oversubscription dos itens 7.4 e 7.5.
- 6 (seis) interfaces Ethernet 40/100Gbps para a conexão entre sites ou com o Core de rede do Banrisul;

7.3. Para subsistemas do tipo unificado com módulos de conexão externos ao chassis, deverão ser fornecidos em cada chassis Blade, 2 (dois) módulos extensores redundantes que farão a comunicação, tanto LAN, quanto SAN, entre os servidores/blades e os módulos de interconexão convergente (unificado). Cada módulo extensor deverá ter, no mínimo, 4 (quatro) interfaces 25Gb Ethernet/FCoE, proporcionando um throughput mínimo de 200Gb.

7.4. Para a conectividade SAN, deverá possuir um “*oversubscription*” máximo de 2:1 (dois para um), ou seja, para cada duas portas FC internas de 16Gbps (entre os servidores e os módulos extensores), deverá existir pelo menos uma porta de “uplink” FC 16Gbps (entre o switch convergente e o core de SAN).

7.5. Para a conectividade LAN, deverá possuir um “*oversubscription*” máximo de 4,7:1 (quatro virgula sete para um), ou seja, para cada quatro virgula sete portas internas (entre os servidores e os

módulos extensores), deverão existir pelo menos uma porta de “uplink” (entre o switch convergente e o switch Top de Rack).

7.6. Deverá ser fornecido todo o cabeamento necessário para a interligação entre os módulos extensores e os módulos de conectividade unificados. Esse cabeamento deverá ser, no mínimo, em quantidade suficiente e do tipo adequado para que a solução entregue todos os requisitos de redundância, alta disponibilidade e performance exigidos para os subsistemas de servidores.

7.7. Os módulos de interconexão unificados e os módulos extensores deverão suportar a mais nova e estável versão de software e firmware definida pelo fabricante. Em caso de disponibilização de novas versões de software, a CONTRATADA deverá providenciar a instalação/reinstalação local dos mesmos sem custo adicional, segundo os padrões do BANRISUL S.A., durante a vigência do contrato.

7.8. Os módulos de interconexão unificados deverão permitir a monitoração, gerenciamento e administração via WEB, através de ferramenta cliente/servidor e através de linha de comando.

7.9. Os módulos de interconexão unificados deverão suportar monitoração através do Simple Network Management Protocol (SNMP) V1 e V3 com suporte a MIB II, ou ainda, através da disponibilização de Application Program Interface (API), desenvolvida pelo fabricante da solução, específicos para os softwares CA UIM (fabricante CA) e Spectrum (fabricante CA).

7.10. Os módulos de interconexão unificados deverão conter os softwares necessários para sua operação, administração e gerenciamento, permitindo a análise de desempenho com a finalidade de identificar gargalos.

7.11. Todos os Switches Convergentes deverão suportar a configuração de endereço IP para gerencia e administração remota.

7.12. Os módulos de interconexão unificados deverão suportar a sincronização dos relógios através da implementação de cliente Network Time Protocol (NTP).

7.13. Todos os Switches Convergentes e módulos extensores deverão ser idênticos (fabricante/modelo/revisão de hardware).

7.14. Os Switches Convergentes deverão possuir tecnologia que permita que dois switches atuem como um único switch virtual.

7.15. Deverá ser fornecido para cada switch convergente, 1 (um) cabo UTP que permita que dois switches convergentes troquem informações de sincronismo.

7.16. Deverão ser fornecidos para cada switch convergente, 8 (oito) módulos transceivers SFP+ 10GBASE-SR, para interligação da solução com o switch core de rede do Banrisul.

7.16.1. Deverão ser fornecidos para cada switch convergente, 8 (oito) cabos de fibra ótica multimodo LC-LC de 35m (trinta e cinco metros).

7.16.2. Os cabos devem possuir as devidas certificações padrão de mercado e devem ser totalmente compatíveis com as interfaces dos transceivers fornecidos.

7.17. Deverão ser fornecidos para cada switch convergente, 6 (seis) módulos transceivers QSFP-40G-LR4-S;

- 7.18. Os Switches Convergentes deverão ter as seguintes características:
- Capacidade de comutação Layer 2 de no mínimo 3 Tbps e 1 bilhão de pacotes por segundo (Bbps);
  - Suporte a 32.000 endereços MAC;
  - Interface de Gerência 10/100/1000 Mbps;
- 7.19. Os Switches Convergentes deverão suportar os seguintes Padrões:
- IEEE 802.1p: CoS prioritization;
  - IEEE 802.1Q: VLAN tagging;
  - IEEE 802.1s: multiple VLAN instances of Spanning Tree Protocol;
  - IEEE 802.1w: rapid reconfiguration of Spanning Tree Protocol;
  - IEEE 802.3: Ethernet;
  - IEEE 802.3ad: LACP;
  - IEEE 802.3ae: 10-Gigabit Ethernet;
  - IEEE 802.3by: 25-Gigabit Ethernet;
  - IEEE 802.3bg: 40-Gigabit Ethernet;
  - IEEE 802.3bm: 100-Gigabit Ethernet;
  - SFP28 support;
  - QSFP28 support;
  - PFC (per priority pause frame support);
  - Data Center Bridging Exchange (DCBX) Protocol;
  - IEEE 802.1Qaz: bandwidth management;
- 7.20. Para a conectividade SAN, os switches/módulos de interconexão convergentes (unificados) deverão entregar um throughput mínimo de uplink (portas externas que se conectam ao core de SAN do Bannisul) de 128Gbps (cento e vinte e oito giga bits por segundo).
- 7.21. Todas as portas de todos os módulos de interconexão unificados que forem utilizadas para a conectividade SAN deverão possuir transceptores SFP (Small Formfactor Pluggable) adequados, no padrão Short-Wave (SWL), para fibras multi-modo, na velocidade de 32Gbps. Os transceptores deverão estar habilitados e devidamente licenciados.
- 7.22. Os módulos de interconexão unificados deverão ser compatíveis com o core de SAN ao qual será conectado: directors Cisco MDS 9710. Os módulos poderão operar no modo de interoperabilidade ou "Access Gateway". Caso não operem no modo de interoperabilidade ou "Access Gateway", os módulos deverão suportar a criação de "zonas" via WWN (World Wide Name) limitando acesso de equipamentos conectados a Storage Area Network (SAN).
- 7.23. Para a conectividade SAN, os módulos de interconexão unificados deverão permitir a agregação de múltiplas conexões (ISL Trunking/Port Channel) entre suas portas de uplink e os switches já existentes no ambiente (Cisco MDS 9710) ou deverão suportar a utilização no modo "gateway", possuindo as portas configuradas como "failover".
- 7.24. Caso suporte trunking/port channel, deverão possuir as seguintes capacidades:
- Agregação de todas as portas de uplink no mesmo grupo;
  - Balanceamento de carga automático entre portas do mesmo grupo;
- 7.25. Caso suporte o modo "gateway", deverá possuir a seguinte característica:
- Para cada duas portas internas utilizadas deverá existir, pelo menos, uma porta externa disponível;

7.26. Para a conectividade SAN, os módulos de interconexão unificados deverão possibilitar a implementação da tecnologia de NPIV (N\_Port ID Virtualization).

## 8. RECURSOS PARA DATACENTER

8.1. Todos os subsistemas que compõem a solução deverão possibilitar a alimentação de energia elétrica através de fontes externas de dois circuitos diferentes, sendo que o equipamento deverá manter a operacionalidade em caso de falha em qualquer um dos circuitos e cada conjunto de fontes de alimentação, deverá ser capaz de suportar a carga máxima de consumo do equipamento na configuração ofertada.

8.2. Caso a solução ofertada não contemple rack próprio, deverão ser fornecidos racks do mesmo padrão utilizados nos CPDs da CONTRATANTE com, pelo menos, 2 (duas) PDUs (*Power Distribution Units*), uma por segmento, com Plugues padrão IEC-60309 e tomadas industriais totalmente compatíveis com o padrão instalado no local (IEC 60320 C13 ou C19), com o dimensionamento dos alimentadores e com a potência dos equipamentos. Cada PDU deve possuir kit para montagem em rack padrão EIA 19" (dezenove polegadas). Cada plugue deverá permitir a conexão de alimentadores de mais de uma PDU.

8.3. Caso a solução ofertada contemple rack próprio, o mesmo deverá possuir, pelo menos, 2 (duas) PDUs (*Power Distribution Units*), uma por segmento, com Plugues padrão IEC- 60309 e tomadas industriais totalmente compatíveis com o padrão instalado no local (IEC 60320 C13 ou C19), com o dimensionamento dos alimentadores e com a potência dos equipamentos. Cada PDU deve possuir kit para montagem em rack padrão EIA 19" (dezenove polegadas). Cada plugue deverá permitir a conexão de alimentadores de mais de uma PDU.

8.4. Serão disponibilizados pelo Banrisul para a instalação da solução dois circuitos trifásicos (3P+T) por site, sendo um de cada alimentador, com proteção de 60 A. Junto com a solução deverão ser fornecidos os pares de plugues macho e fêmea padrão IEC-60309 (SN4509/SN4579) para conexão desta aos circuitos disponíveis.

8.5. Se necessário, deverão ser instalados disjuntores, alimentadores e tomadas compatíveis com os equipamentos e padrões do Banco, bem como cabeamento livre de halogênios de no mínimo 10 (dez) mm<sup>2</sup> por alimentador.

8.6. A ventilação dos equipamentos deverá ser Front-to-Back ou possuir dispositivos instalados no rack para esta adaptação.

8.7. Para a instalação dos Chassis de ambos os sites, devem ser fornecidos os cabos, cordões óticos para atendimento de toda a solução, (incluindo todos os switches LAN e SAN de cada Chassis), respeitando as seguintes características gerais:

- Cabeamento de fibra ótica Multi Mode (MM) deverá ser no mínimo do tipo OM3 de 50/125 µm;
- Cabeamento de fibra ótica Single Mode (SM) deverá ser no mínimo do tipo OS2 de 9/125 µm;
- Todos os cordões e cabos deverão vir certificados de fábrica;

- Todos os cordões deverão possuir revestimento de baixa emissão de fumaça e livre de halogênios (LSZH);
- Todos os cordões deverão possuir dispositivo removível para evitar a inversão de polaridade (TX-RX) no processo de inserção;
- Os cabos devem respeitar o padrão existente nos Data Centers quanto a coloração e conectorização;
- Deverão ser fornecidos todos os cabos e cordões necessários para as conexões entre os equipamentos da solução dentro de um mesmo rack em metragem adequada para acondicionamento dos mesmos no próprio rack;

#### 8.7.1. Para a instalação do Chassis no site 1 devem ser fornecidos:

- Cabos pré-conectorizados multivias Multi Mode LC-LC, visando a conexão SAN e LAN, em quantidade suficiente para o atendimento da solução em sua ocupação máxima e em quantidade múltipla de 24 vias. Estes cabos farão a conexão do bastidor óptico (DIO) do rack da solução com os dois racks de core LAN, onde serão instalados os switches topo-de-rack, e os dois racks de core SAN, onde se encontram os directors CISCO MDS 7910, do Banrisul. A distribuição destes cabos deve ser prevista de forma a abordar os quatro racks separadamente, com as quantidades adequadas de conexões para cada área. O comprimento destes cabos deverá ser de 25 metros. Devem ser fornecidos alinhadores duplex, de baixa perda, na cor cinza ou bege para todos os pares de fibra óptica deste item;
- DIOs em quantidade suficiente para atendimento dos cabos referidos no item anterior. Deverão ser do padrão para rack 19", possuindo no mínimo 24 posições e ocupando 1 RU;
- Cordões duplex de fibra óptica Multi Mode, com conectorização LC-LC, em quantidade suficiente para atender às conexões entre os equipamentos da solução e os DIOs instalados no rack da solução e entre os switches LAN (topo-de-rack) e SAN (CISCO MDS 7910) e os DIOs instalados em seus respectivos racks, que receberão os cabos multivias vindos do rack da solução. Os cordões deverão ter 2,5 metros de comprimento e cor aqua;
- Cordões duplex de fibra óptica Single Mode, com conectorização compatível com o equipamento e com o padrão utilizado nas rotas de fibra óptica SM do site 1 (LC-LX.5), com polimento PC (Physical Contact) ou UPC (Ultra Physical Contact), em quantidade suficiente para atender às conexões de longa distância (entre sites) entre os equipamentos da solução. Os cordões deverão ter 25 metros de comprimento e cor azul;

#### 8.7.2. Para a instalação do Chassis no site 2 devem ser fornecidos:

- Cordões duplex de fibra óptica Multi Mode, com conectorização LC-LC, em quantidade suficiente para atender às conexões entre os equipamentos da solução e os switches LAN (topo-de-rack), com comprimento de 35 metros e cor aqua;
  - Caso sejam fornecidos adaptadores do tipo breakout (MPO-LC), além dos cordões Multi Mode de 35 m, deverão ser fornecidos bastidores ópticos (DIOs) e alinhadores LC-LC com as mesmas especificações do item 8.7.1 em número suficiente para atendimento destas conexões.
- Cordões duplex de fibra óptica Multi Mode, com conectorização LC-LC, em quantidade suficiente para atender às conexões entre os equipamentos da solução e os switches do core de rede SAN (CISCO MDS 7910), com comprimento de 25 metros e cor aqua;
- Cordões duplex de fibra óptica Single Mode, com conectorização LC-LC, em quantidade suficiente para atender às conexões de longa distância (entre sites) entre

os equipamentos da solução. Metade do lote de cordões deverá possuir polimento PC ou UPC em uma extremidade e APC (Angled Physical Contact) na outra, enquanto a outra metade deverá possuir polimento PC ou UPC em ambas as extremidades. Os cordões deverão ter 30 metros de comprimento e cor azul;

# ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA LOTE 2

## 1. DEFINIÇÕES GERAIS

1.1. A solução objeto do presente processo licitatório, é composta por switch LAN topo-de-rack (capítulo 2 dessa especificação Técnica). Todos os sistemas e softwares que compõem a solução deverão ser totalmente compatíveis entre si, fato que deve ser comprovado através da apresentação das respectivas matrizes de compatibilidade nos sites dos fabricantes.

1.2. O sistema de switches deverá ser composto de 2 (dois) subsistemas independentes (doravante denominados de subsistemas de switches). Os subsistemas de switches, serão instalados em 2 (dois) datacenters diferentes (doravante denominados sites), distantes até 10.000 (dez mil) metros entre si.

1.3. Os subsistemas de switches deverão ser do tipo “*Rack Fixo*”, em quantidades descritas nos itens a seguir.

1.4. A solução deverá ser nova, sem uso, e sendo produzida em série durante a instalação, não tendo previsão anunciada de descontinuidade num período mínimo de 2 (dois) anos para todos os equipamentos e softwares que a compõe. O fornecimento de upgrades de hardware e software deverá ser garantido por um período mínimo de 60 (sessenta) meses.

1.5. A utilização de todas as funcionalidades, tecnologias e recursos especificados neste termo devem ser entregues e licenciados de maneira simultânea e nas capacidades totais especificadas (incluídas aquelas que vierem a ser adicionadas por não cumprimento dos requisitos) de maneira perpétua, irrestrita, sem necessidade de licenciamentos e ônus adicionais.

1.6. O atendimento de todos os requisitos solicitados nesta especificação técnica deverá ser comprovado através de documentação técnica disponível para consulta no website do fabricante, bem como, envio de documentação pelo licitante.

## 2. SWITCH LAN TOPO-DE-RACK

2.1. A solução deve contemplar 04 (quatro) switches LAN topo-de-rack (dois switches por site) para agregação de todas as conexões físicas provenientes dos switches/módulos instalados nos chassis ou de switches convergentes, de forma a permitir agregação de tráfego e conectividade com os switches Core de rede utilizados no Banrisul, atualmente Cisco Nexus 7700.

2.2. O switch topo-de-rack deverá ser o CISCO NEXUS 93180YC-EX;

2.3. Deverão ser fornecidos 12 (doze) cabos CISCO 40GBASE ACTIVE OPTICAL CABLE, 10M (PN: QSFP-H40G-AOC10M), de modo que seja possível efetuar a interligação entre os switches utilizando o recurso de vPC (Virtual Port Channel) e a conexão de forma redundante com o Core Banrisul;

2.4. Deverão ser fornecidos todos os componentes/acessórios/fontes/coolers necessários para a sua devida instalação e operação em máxima capacidade;

2.5. Deverão ser fornecidas no mínimo as licenças LAN\_ENTERPRISE\_SERVICES, VPN Fabric e DCNM de maneira perpétua;

2.6. Cada switch deverá ser fornecido com 20 (vinte) transceivers CISCO SFP+ 10GBASE-SR.