ESTADO DO CEARÁ
PODER JUDICIÁRIO
TRIBUNAL DE JUSTIÇA
COORDENADORIA DE CONECTIVIDADE E BANCO DE DADOS

**ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**

**NÚMERO DO PROCESSO: 8514220-45.2026.8.06.0000**

**CÓDIGO PAC 2026: RDP-SETIN-2026-456**

**AQSETIN2024011– Solução de Conectividade de Núcleo**

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como finalidade identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no Documento de Formalização da Demanda, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

### 1.1. Alinhamento ao Plano Anual de Contratações de 2026

| Código da Contratação | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| RDP-SETIN-2026-456 | Solução de Conectividade de Núcleo |

### 1.2. DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

| Identificação das necessidades de negócio |
|---|

1. Atualmente, a infraestrutura central de rede do data center exerce um papel crucial ao interligar uma variedade de sistemas altamente sensíveis para o Poder Judiciário Cearense, responsáveis por processos judiciais e administrativos, executados em servidores virtuais suportados pela infraestrutura de conectividade. Diante dessa característica fundamental, torna-se imperativo garantir uma infraestrutura de TIC completamente redundante, com o propósito de prevenir a indisponibilidade em caso de falha de qualquer componente.
2. A análise das necessidades de negócio destaca a urgência na modernização dos equipamentos de rede, tanto no data center, quanto na infraestrutura de monitoramento e nas localidades remotas das comarcas do TJCE. Essa atualização é crucial para assegurar a eficiência operacional e a capacidade de resposta às demandas emergentes, devido ao anúncio de 'fim de vida' (end-of-life) pela fabricante da solução atualmente utilizada pelo tribunal.
3. A busca por um ambiente de rede mais dinâmico inclui a ampliação da capacidade de transmissão e a garantia de redundância de conectividade nos servidores de aplicação e serviços. A rede deve ser capaz de suportar as novas velocidades do padrão Ethernet, as características físicas específicas dessa conexão e o novo perfil de tráfego decorrente dos equipamentos, serviços e aplicações. Isso implica em flexibilidade para lidar com o crescimento e a diversificação do tráfego, proporcionando um ambiente dinâmico e ajustável, visando à satisfação dos usuários por meio de elevado desempenho e redução do tempo de resposta das aplicações.
4. Para garantir o adequado funcionamento do Tribunal de Justiça, é essencial mitigar os riscos que possam afetar tanto a operação da rede central do data center quanto as localidades remotas. Portanto, é primordial identificar e garantir a correta autorização dos dispositivos e usuários que acessam nossa infraestrutura, visando preservar a confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações.
5. Esta abordagem reflete o compromisso da Administração do TJCE em garantir infraestrutura de rede adequada nas comarcas, proporcionando estrutura física compatível com as necessidades para o trabalho de magistrados, servidores e demais operadores do Sistema de Justiça.
6. Destaca-se, ainda, a relevância desse projeto na promoção de um atendimento adequado às pessoas que buscam os serviços do Judiciário cearense. O TJCE continua suas ações no interior, visando aprimorar o atendimento às demandas da população e oferecer melhores condições de trabalho aos colaboradores da Justiça. Esse esforço demanda uma abordagem proativa na identificação e mitigação de possíveis ameaças, fortalecendo, assim, a segurança e a resiliência dos sistemas.

**Identificação das necessidades tecnológicas**

1. Na identificação das necessidades tecnológicas do projeto, é imperativo garantir que a solução conte com o suporte de um integrador e a garantia do fabricante da rede, assegurando a continuidade dos serviços por meio de acordos de nível de serviço (SLA) a serem formalizados.
2. A estabilidade e resiliência do ambiente de rede constituem requisitos fundamentais para viabilizar a recuperação automática de acesso em situações de falhas. Essa arquitetura de redundância visa preservar a integridade operacional e a disponibilidade do sistema.
3. A automação e aceleração da rotina de implantação de novos dispositivos conectados à rede, como servidores, firewall, roteadores, entre outros, são essenciais para otimizar os processos e aumentar a eficiência operacional. Além disso, essa busca não se limita apenas à capacidade de adaptação ao tráfego, mas também envolve a necessidade de automação na instalação e configuração de novos dispositivos.
4. A implementação de processos automatizados tem como objetivo não apenas aumentar a eficiência operacional, mas também minimizar possíveis erros e viabilizar a adoção de infraestrutura como código (IaC) para atender às novas demandas de integração e entrega contínuas (CI/CD).
5. A capacidade de rápida escalabilidade da rede, em resposta ao aumento da demanda, é uma necessidade crítica para garantir a flexibilidade do sistema diante de mudanças nos requisitos.
6. A possibilidade de proporcionar maior estabilidade e previsibilidade na latência na comunicação entre agentes de rede, eliminando gargalos no tráfego, é um aspecto crucial para assegurar a eficiência da comunicação.
7. Manter o isolamento da rede de gerência, permitindo a solução de problemas e monitoramento sem competir com o tráfego de data center, é vital para garantir a eficácia das operações.
8. A proteção da rede contra acesso não autorizado, violações de segurança e propagação de malware é essencial para preservar a integridade, confidencialidade e disponibilidade dos recursos de rede. Ao implementar medidas proativas de segurança, como controles de acesso apropriados e monitoramento contínuo da atividade na rede, podemos reduzir significativamente o risco de incidentes de segurança.
9. Isso inclui implementar o controle de acesso de usuários por departamento ou grupos, de acordo com políticas internas e externas. Tal abordagem visa proteger contra ameaças tanto internas quanto externas. Essa análise envolve uma avaliação minuciosa dos diferentes tipos de tráfego na rede, dos dispositivos em uso e dos métodos de autenticação necessários. Além disso, é essencial considerar a integração com outros sistemas de segurança para fortalecer ainda mais a proteção da rede.
10. O monitoramento contínuo da infraestrutura de rede é uma prática essencial para identificar potenciais problemas, garantir a eficiência e estabilidade do sistema. Por fim, é crucial obter uma resposta rápida a qualquer falha ou problema que impacte o desempenho da rede, assegurando a continuidade e confiabilidade das operações do projeto.

| Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC |
|---|
| 1. Outros requisitos críticos para a escolha da solução de Tecnologia da Informação (TIC) incluem a necessidade de treinamento abrangente para configuração e gerência dos equipamentos e softwares fornecidos. A capacitação efetiva dos usuários é crucial para assegurar uma implementação eficaz e a operação adequada da solução.<br>2. Além disso, é essencial que os equipamentos propostos estejam livres de anúncios de descontinuação comercial (end-of-sale), garantindo assim a disponibilidade contínua e o suporte a longo prazo. Este requisito visa evitar interrupções inesperadas e assegurar a manutenção do ciclo de vida dos equipamentos.<br>3. A integração eficiente do software de gerência/automação com soluções de virtualização de servidores, como VMware e Hyper-V, é uma exigência adicional. Esta integração é vital para otimizar a operação da infraestrutura, proporcionando flexibilidade e eficácia na gestão de recursos virtualizados.<br>4. Em caso de contratação:<br>a. a empresa deve possuir estrutura e experiência em fornecimentos compatíveis com o objeto demandado;<br>b. Nos casos de fornecimentos, ou parte deles, sujeitos a controle ou a autorização prévia de órgãos competentes, caberá à empresa a regularização e obtenção de respectiva(s) licença(s) ou registro(s);<br>c. No caso de produtos de mercado restrito, a empresa deverá certificar-se, ainda antes de eventual participação em licitação ou contratação, de que possui fabricantes ou fornecedores aptos ao tipo de objeto requerido nesta demanda.<br>d. Comprovar, como condição prévia à assinatura do contrato e para a manutenção contratual, o atendimento das seguintes condições:<br>e. Não possuir inscrição no Cadastro de Empregadores que tenham submetido trabalhadores a condições análogas à escravidão, instituído pela Portaria Interministerial MTPS/MMIRDH Nº 4 DE 11/05/2016;<br>f. Não ter sido condenada, a EMPRESA ou seus dirigentes, por infringir as leis de combate à discriminação de raça ou de gênero, ao trabalho infantil e ao trabalho escravo, em afronta a previsão aos artigos 1° e 170 da Constituição Federal de 1988; do artigo 149 do Código Penal Brasileiro; do Decreto n° 5.017, de 12 de março de 2004 (promulga o Protocolo de Palermo) e das Convenções da OIT nos 29 e 105; |

## 2. ESTIMATIVA DA DEMANDA

### 2.1. ANÁLISE DE SOLUÇÕES ANTERIORES

**2.1.1.** Esta demanda não é inédita e já foi atendida por meio dos seguintes ativos adquiridos através do CT nº 34/2016 e CT nº 62/2018, onde tiveram sua garantia renovada no CT nº 16/2020. A análise da contratação anterior não aponta inconsistências relevantes e possibilita a implementação do mesmo tipo de solução outrora implementada. Para a definição da estimativa da demanda, consideramos as seguintes informações da infraestrutura atual.

**2.1.2.** Os dois switches de núcleo de rede do modelo Nexus 7710 Bundle (Chassis 2xSUP2E 6xFAB2) que são responsáveis por realizar as funções de roteamento de tráfego de rede, além de conexões lógicas entre os data centers e a distribuição para os racks de TI em toda a rede de dados. Um dos switches de núcleo fica no FCB e outro no TJCE (CDI);

**2.1.3.** Para a distribuição de rede na camada de acesso dos usuários existe interligação via fibra óptica entre os switches interligando os dois data centers. Há também racks (no TJCE e no FCB) que são interligados a esses switches de núcleo. Cada rack possui outros switches menores, de acesso, que fornecem a conexão para os usuários finais e outros dispositivos de rede como impressoras, access points (APs), etc.

**2.1.4.** Participam de toda essa infraestrutura de comunicação os seguintes ativos adquiridos através do CT nº 34/2016 e CT nº 62/2018, cujas garantias foram renovadas no CT nº 16/2020.

**2.1.4.1.** Bens e serviços que compõem a solução original do CT nº 34/2016:

| Id | Demanda Prevista | Bem/Serviço | Unidade de Medida | Quantidade |
|---|---|---|---|---|
| **LOTE 01** | | | | |
| 1 | Está prevista a substituição dos switches Catalyst 4500 do Tribunal e do Fórum por novos switches com as funcionalidades especificadas. | Switches de Alta Performance | | 2 |
| 1.1 | Módulo de Interface 48 Portas 1/10G | Módulo de Interface | | 8 |
| 1.2 | Módulo de Interface 1G para interligação com equipamentos legados. | Módulo de Interface | | 80 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.3 | Módulo de Interface 1G fibra para interligação com switches de distribuição | Módulo de Interface | UND | 50 |
| 1.4 | Módulo de Interface 1G fibra para interligação TJCE e Fórum. | Módulo de Interface | | 2 |
| 1.5 | Módulo de Interface 10G SR SFP+ Para Switch de Núcleo para interligação com switch topo de rack e ativos de rede. | Módulo de Interface | | 230 |
| 1.6 | Módulo de Interface 10G LR para interligação com link de longa distância. | Módulo de Interface | | 8 |
| 2 | Switches de topo de rack para ativação nos racks do datacenter do Tribunal e do Fórum. | Switches | | 36 |
| 2.1 | Módulo de Interface 10G SR SFP+ para Switch Topo de Rack para interligação com switch de núcleo. | Módulo de Interface | | 72 |
| 3 | Serviço de instalação e implementação (Migração e instalação dos equipamentos Switches Cores do DataCenter Fórum e Tribunal. | Instalação e Implantação | | 2 |
| 4 | Instalação e implementação do Software de gerenciamento | Instalação e Implantação | | 1 |
| 5 | Treinamento da tecnologia implantada | Treinamento | | 1 |
| 6 | Cabo Direct Attach para interligação entre as portas da Switch de Núcleo. | Cordão óptico | | 24 |
| 7 | Cordões ópticos OM4 para a interligação da camada de Distribuição 25 metros | Cordões ópticos | | 160 |
| 8 | Cordões ópticos OM4 para a interligação da camada de Distribuição 50 metros | Cordões ópticos | | 80 |
| **LOTE 02** | | | | |
| 3 | Switches de Acesso para reposição nos racks do Tribunal e do Fórum. | Switches | UND | 50 |

**2.1.4.2.** Bens e serviços onde tiveram sua garantia renovada no CT nº 16/2020:

| **Id** | **Bem/Serviço** | ***Model /Part Number*** | **Referência** | **Unidade de medida** | **Quantidade** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Renovação de garantia de: 1000BASE-LX/LH SFP transceiver module, MMF/SMF, 1310nm, 36 meses. | RTXM191-404-C88 | - | Unidade | 18 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Renovação de garantia de: Catalyst 2960-X 24 GigE, 2 x 10G SFP, LAN Base, 36 meses. | WS-C2960X-24TD-L | Seriais:<br>FCW2039B3PF<br>FCW2039B3XM<br>FCW2039B3XA<br>FCW2039B3PW<br>FCW2039B3WQ<br>FCW2039B3QC<br>FCW2039B3XN<br>FCW2039B3PH<br>FCW2039B3X6<br>FCW2039B3WR<br>FCW2039B3W1<br>FCW2039B3TL<br>FCW2039B3X4<br>FCW2039B3WU<br>FCW2039B3XH<br>FCW2039B3QF<br>FCW2039B3WV<br>FCW2039B41S<br>FCW2039B3PS<br>FCW2039B3W3<br>FCW2039B3W5<br>FCW2039B3W4<br>FCW2039B3VZ<br>FCW2039B3X3<br>FCW2039B3PX<br>FCW2039B3QM<br>FCW2039B3VT<br>FCW2039B3QD<br>FCW2039B3X9<br>FCW2039B3XF<br>FCW2039B3VR<br>FCW2039B3VU<br>FCW2039B3W0<br>FCW2039B3VY<br>FCW2039B3XK<br>FCW2039B3W7 | Unidade | 36 |
| 3 | Renovação de garantia de:10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class, 36 meses. | SFBR-709SMZ-CS2 | - | Unidade | 272 |
| 4 | Renovação de garantia de:10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class, 36 meses. | FTLX1474D3BCL-C3 | - | Unidade | 6 |
| 5 | Renovação de garantia de:Nexus 7710 Bundle (Chassis 2xSUP2E 6xFAB2), 36 meses. | N77-C7710 | Seriais: JPG203700A4 e JPG203700B5 | Unidade | 2 |
| | | Supervisor Module-2 | Model Number: N77-SUP2E | Unidade | 4 |
| | | Fabric card module | Part Number: N77-C7710-FAB-2 | Unidade | 12 |
| | | Power Supply | Model Number: N77-AC-3KW | Unidade | 8 |
| | | Fan | Model Number: N77-C7710-FAN | Unidade | 6 |
| 6 | Renovação de garantia de: Nexus 7700 F3 series 48 port 1/10GbE (SFP/SFP+), 36 meses. | N77-F348XP-23 | - | Unidade | 8 |
| 7 | Renovação de garantia de:Active Twinax cable assembly, 7m, 36 meses. | SFP-H10GB-ACU/AOC7M | - | Unidade | 24 |
| 8 | Renovação de garantia de:Cisco Prime Virtual NAM VX30 Software 6.2, 36 meses. | - | - | Unidade | 1 |
| 9 | Renovação de garantia de:NCS 1.0 to Cisco Prime Infrastructure 2.x, 36 meses. | - | - | Unidade | 1 |
| 10 | Renovação de garantia de:Cisco Prime Infrastructure 2.x - No Node Lock, 36 meses. | - | - | Unidade | 1 |

**2.1.5.** O contrato mencionado se refere exclusivamente ao switch de núcleo da rede, mas como parte deste estudo, realizamos um inventário completo de switches em todas as nossas localidades. Isso nos permitiu compreender a quantidade, marcas e modelos dos switches em cada local, fornecendo uma visão abrangente de nossa rede. A tabela a seguir ilustra a diversidade de switches em nossa rede, apresentando uma variedade de marcas e modelos em diferentes locais.

| Modelo do Switch | Comarcas | FCB | Juizados | TJ | Total Geral |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3Com SuperStack 3 Switch 4500 | | 1 | 1 | | 2 |
| 3Com Switch 4210 | 1 | | | | 1 |
| Allied Telesis AT-FS750/48 | 4 | | | | 4 |
| **Cisco 2960-24TTL** | **220** | **141** | **33** | **21** | **415** |
| **Cisco 2960S-24TS-L** | **6** | **4** | | | **10** |
| **Cisco C2960+24TC-L** | **15** | | | | **15** |
| **Cisco C2960X-24TD-L** | | | | **2** | **2** |
| Cisco C3560E-24TD | | | | 1 | 1 |
| DLINK | 1 | | | | 1 |
| HP | 2 | | | | 2 |
| HPE OfficeConnect Switch 1920S 48G | | | 2 | | 2 |
| HUAWEI S5720-28P-SI-AC | 10 | 10 | 1 | | 21 |
| HUAWEI S5720-52X-SI-AC | 26 | 37 | 9 | | 72 |
| Intelbrás SF 800 Q+ | 28 | | | | 28 |
| TP-LINK | 1 | | | | 1 |
| **Total Geral** | **314** | **193** | **46** | **24** | **577** |

**2.1.6.** Conforme evidenciado na planilha, nossa rede apresenta uma variedade de tipos de switches e fabricantes, destacando-se principalmente o modelo Cisco 2960. É importante ressaltar que este modelo atingiu o fim de sua vida útil em 31 de outubro de 2019. Esta data marca o encerramento dos serviços e suporte aplicáveis ao produto, conforme estipulado pelos contratos de serviço em vigor ou pelos termos e condições de garantia. Após esse ponto, todos os serviços de suporte se tornam indisponíveis, e o produto é considerado obsoleto. Link de referência: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-2960-series-switches/eos-eol-notice-c51-730121.html.

**2.1.7.** Além da consideração da vida útil dos equipamentos, é importante levar em conta a distribuição dos equipamentos e a ocupação das portas. Ao realizar uma contagem dos switches em cada comarca para entender a distribuição e a quantidade disponíveis, concluímos que cada localidade pode ser organizada em equipamentos de 48 portas ou mantidos em suas configurações originais de 24 portas, conforme necessário. O resultado dessa análise, que oferece uma visão detalhada da distribuição dos switches em cada comarca, pode ser visualizado nas planilhas abaixo.

| **Localidade** | **Switch Atual** | | | **Switch Compatível** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **8 Portas** | **24 portas** | **48 portas** | **24 Portas** | **48 portas** |
| **FCB** | | 156 | 37 | 0 | 115 |
| **Juizados** | | 35 | 11 | 0 | 29 |
| **TJ** | | 24 | | 0 | 12 |
| **Marco** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Abaiara** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Acaraú** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Acopiara** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Aiuaba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Alcântaras** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Altaneira** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Alto Santo** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Amontada** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Antonina do Norte** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Apuiarés** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Aracati** | | 3 | | 0 | 2 |
| **Aracati – Juizado Especial** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Aracoiaba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ararendá** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Araripe** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Aratuba** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Arneiroz** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Assaré** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Aurora** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Baixio** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Banabuiú** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Barbalha** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Barreira** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Barro** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Barroquinha** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Baturité** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Baturité - Juizado Especial** | | 1 | | 1 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Beberibe** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Bela Cruz** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Boa Viagem** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Brejo Santo** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Camocim** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Campos Sales** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Canindé** | | 3 | | 0 | 2 |
| **Capistrano** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Caridade** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Cariré** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Caririaçu** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Cariús** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Carnaubal** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Cascavel** | | 3 | | 0 | 2 |
| **Catarina** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Catunda** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Caucaia** | | 6 | | 0 | 3 |
| **Caucaia 2** | | 5 | | 0 | 3 |
| **Caucaia – Juizado Especial** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Cedro** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Chaval** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Choro Limão** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Chorozinho** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Coreaú** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Crato - Crajubar** | | 4 | | 0 | 2 |
| **Croata** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Cruz** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Deputado Irapuan Pinheiro** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Ererê** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Eusébio** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Farias Brito** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Forquilha** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Fortim** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Frecheirinha** | | 1 | | 1 | 0 |
| **General Sampaio** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Graça** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Granjeiro** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Groaíras** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Guaiuba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Guaraciaba do Norte** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Guaramiranga** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Hidrolândia** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Horizonte** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Ibaretama** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Ibiapina** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ibicuitinga** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Icapuí** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ico** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Ico - Jecc** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Independência** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ipaporanga** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Ipaumirim** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ipu** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ipueiras** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Iracema** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Irauçuba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itaiçaba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itaitinga** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Itapajé** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itapipoca** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itapipoca - Jecc** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itapiúna** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itarema** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Itatira** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Jaguaretama** | | 1 | | 1 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Jaguaruana** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Jardim** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Jati** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Jijoca** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Juazeiro do Norte** | | 8 | | 0 | 4 |
| **Juazeiro do Norte – Custodia** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Juazeiro do Norte – Juizado** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Juazeiro do Norte – Juizado da Mulher** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Juazeiro do Norte – Juizado FAC Leao Sampaio** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Lavras da mangabeira** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Limoeiro do Norte** | | 4 | | 0 | 2 |
| **Madalena** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Maracanaú** | | 10 | | 0 | 5 |
| **Maracanaú – Juizado Especial** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Maranguape** | | 3 | | 0 | 2 |
| **Martinópole** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Massapê** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Mauriti** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Meruoca** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Milagres** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Milhã** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Miraíma** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Missão Velha** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Mombaça** | | | | 0 | 0 |
| **Monsenhor Tabosa** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Morada Nova** | | 5 | | 0 | 3 |
| **Moraújo** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Morrinhos** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Mucambo** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Mulungu** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Nova Olinda** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Novo Oriente** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ocara** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Orós** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pacajus** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pacatuba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pacoti** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pacujá** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Palhano** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Palmácia** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Paracuru** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Paraipaba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Parambu** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Paramoti** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Pedra Branca** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pentecoste** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pereiro** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pindoretama** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Piquet Carneiro** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Pires Ferreira** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Poranga** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Porteiras** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Potengi** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Potiretama** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Quiterianópolis** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Quixadá** | | 4 | | 0 | 2 |
| **Quixadá – Juizado Especial** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Quixelô** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Quixeramobim** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Quixeré** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Redenção** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Reriutaba** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Russas** | | 3 | | 0 | 2 |
| **Saboeiro** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Salitre** | 1 | | | 1 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Santa Quitéria** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Santana do Acaraú** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Santana do Cariri** | | 1 | | 1 | 0 |
| **São Benedito** | | 1 | | 1 | 0 |
| **São Gonçalo Amarante** | | 2 | | 0 | 1 |
| **São João do Jaguaribe** | 1 | | | 1 | 0 |
| **São Luís do Curu** | 1 | 1 | | 1 | 0 |
| **Senador Pompeu** | | 3 | | 0 | 2 |
| **Senador Sá** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Sobra - Custódia** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Sobral** | | 9 | | 0 | 5 |
| **Sobral – Fac.Luciano Feijao** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Solonópole** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Tabuleiro do norte** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Tamboril** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Tarrafas** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Tauá** | | 6 | | 0 | 3 |
| **Tejuçuoca** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Tianguá** | | 5 | | 0 | 3 |
| **Trairi** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Tururu** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Ubajara** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Umari** | 1 | | | 1 | 0 |
| **Uruburetama** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Uruoca** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Varjota** | | 1 | | 1 | 0 |
| **Viçosa do Ceará** | | 2 | | 0 | 1 |
| **Total** | | | | **146** | **224** |

**2.1.8.** A planilha a seguir apresenta o quantitativo total de switches a serem substituídos, proporcionando uma visão clara que facilita o planejamento do processo de atualização dos equipamentos.

| Localidades compatíveis com switches de 24 portas | Localidades compatíveis com switches de 48 portas | Total Geral |
|---|---|---|
| 146 | 224 | 370 |

**2.1.9.** Não é necessário considerar a possível expansão de acessos locais cabeados, pois a evolução da rede corporativa aponta para uma adoção crescente de conectividade Wi-Fi como principal meio de acesso dos usuários, sendo assim a última milha tende a reduzir gradualmente a dependência de cabeamento de cobre. Dessa forma, o objetivo do trabalho é garantir a operação estável da infraestrutura existente e mantê-la eficiente para suportar essa transição tecnológica.

**2.1.10.** Nesse contexto, torna-se necessário que os equipamentos de acesso possuam capacidade adequada para suportar pontos de acesso sem fio e demais dispositivos de borda, incluindo suporte a alimentação elétrica por meio de Power over Ethernet (PoE). Além disso, considerando o aumento da capacidade das redes sem fio modernas, como Wi-Fi 6, e a concentração de tráfego gerada pelos pontos de acesso, os equipamentos devem prever interfaces de uplink com capacidade mínima de 10 Gbps, de modo a evitar gargalos entre as camadas de acesso e agregação da rede.

**2.1.11.** A adoção dessas características garante que a infraestrutura atual permaneça apta a suportar o crescimento do tráfego, mantendo flexibilidade operacional, facilidade de reconfiguração da rede e capacidade de acomodar maior quantidade de dispositivos conectados sem necessidade de expansão física significativa do cabeamento.

**2.1.12.** A capacidade de portas dos switches instalados no nosso data center pode se tornar um fator limitante para a expansão e modernização de outros ativos, como servidores, firewalls, balanceadores, entre outros. A ocupação das portas de fibra óptica (FO) já atinge 80%, tornando imperativo planejar a aquisição de novos switches que possam manter a capilaridade da rede em um nível operacional adequado, sem sobrecargas, para suportar as novas velocidades de conexão dos dispositivos conectados à rede.

**2.1.13.** A tabela a seguir apresenta a quantidade de portas de fibra óptica disponíveis e ocupadas nos dois data centers:

| Data center | Portas FO Disponíveis | Portas FO Ocupadas | Ocupação FO | Portas FO Ocupadas (Sem uplinks do C2960) |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **TJ** | 192 | 168 | 88% | **124** |
| **FCB** | 152 | 108 | 71% | **86** |
| **Total Geral** | 344 | 276 | 80% | **210** |

**2.1.14.** Considerando os números atuais e uma possível expansão com o objetivo de atingir 73% de ocupação das portas de fibra óptica (FO), seria necessário manter um total de **6 módulos com 48 portas FO**, totalizando uma capacidade de 288 portas para comportar as mesmas 210 portas existentes.

**2.1.15.** Manter a taxa de ocupação das portas utilizadas de um data center em torno de 70% é crucial para garantir um desempenho ideal e uma operação eficiente. Quando as portas estão operando a uma taxa de ocupação de cerca de 70%, há uma margem suficiente para acomodar picos de tráfego repentinos e novas demandas de conectividade sem comprometer a qualidade do serviço. Além disso, uma taxa de ocupação moderada ajuda a evitar congestionamentos na rede e reduz a probabilidade de falhas devido à sobrecarga. Manter uma reserva de capacidade também permite uma melhor gestão de recursos, facilitando atualizações e expansões futuras sem interromper a operação normal. Portanto, buscar uma taxa de ocupação em torno de 70% das portas do data center é uma prática recomendada para garantir a estabilidade, a escalabilidade e a confiabilidade das operações de rede.

**2.1.16.** O switch Cisco 2960, mencionado anteriormente, desempenha um papel essencial como topo de rack no nosso data center. As portas de 1G UTP são fundamentais, pois oferecem suporte para equipamentos legados e para a rede de gerenciamento fora de banda (OOBM). A rede OOBM proporciona um canal independente para acesso remoto e gerenciamento de dispositivos, permitindo intervenções rápidas em caso de falhas ou necessidades de manutenção.

**2.1.17.** A tabela abaixo mostra uma análise detalhada da taxa de ocupação das portas RJ45 em nossos data centers:

| Data center | Portas RJ45 Disponíveis | Portas RJ45 Ocupadas | Ocupação RJ45 |
|---|---|---|---|
| **TJ** | 528 | **116** | 22% |
| **FCB** | 264 | **87** | 33% |
| **Total Geral** | 792 | **203** | 25% |

**2.1.18.** A tabela abaixo apresenta o número atual de switches utilizados para a rede de equipamentos legados e OOBM de 24 portas em cada data center. Além disso, inclui a localização deles nos racks em cada data center para fornecer uma visão completa da situação atual e das necessidades futuras da infraestrutura de rede:

| Data center | Rack | WS-C2960X-24TD-L |
|---|---|---|
| FCB | Rack2 | 2 |
| | Rack3 | 2 |
| | Rack4 | 2 |
| | Rackconectividade | 5 |
| TJ | Rack11 | 1 |
| | Rack2 | 3 |
| | Rack3 | 1 |
| | Rack4 | 2 |
| | Rack6 | 3 |
| | Rack7 | 3 |
| | Rack8 | 2 |
| | Rack9 | 2 |
| | Rackconectividade | 5 |
| | **Total Geral** | **33** |

**2.1.19.** A tabela acima indica a quantidade de switches Topo de Rack que deverão ser substituídos, em razão da obsolescência dos equipamentos legados atualmente utilizados. Embora, sob o ponto de vista lógico, fosse possível considerar a consolidação das portas RJ45 em um número reduzido de switches de maior densidade, essa estratégia depende da existência de infraestrutura de patch panels metálicos para centralização física do cabeamento estruturado.

**2.1.20.** No entanto, o projeto do novo data center modular não contempla a instalação de patch panels metálicos para consolidação centralizada dos pontos de rede em cobre. Essa característica construtiva inviabiliza a centralização física das conexões RJ45 em um único ou em poucos racks de conectividade, pois não há infraestrutura estruturada que permita essa redistribuição sem impacto físico significativo no layout, ocupação de dutos e organização do cabeamento.

**2.1.21.** Dessa forma, mantém-se a necessidade de adoção do modelo Topo de Rack (ToR) para as portas metálicas, posicionando os switches

fisicamente próximos aos equipamentos que utilizam conexões RJ45, incluindo rede legada e gerenciamento out-of-band (OOBM). Essa abordagem reduz o comprimento dos cabos, minimiza a ocupação dos dutos internos do data center container e preserva a aderência ao layout aprovado na contratação do data center modular. Contudo, a eventual redução no número total de equipamentos fica condicionada às limitações físicas do ambiente modular, priorizando a organização, a viabilidade construtiva e a sustentabilidade operacional do cabeamento.

**2.1.22.** A tabela a seguir apresenta a distribuição consolidada das portas atualmente utilizadas nos dois data centers, considerando tanto as conexões em fibra óptica quanto as portas metálicas RJ45 associadas a equipamentos legados e interfaces de gerenciamento:

| Data center | Portas FO Ocupadas Sem uplinks do C2960 | Portas RJ45 Ocupadas | Total |
|---|---|---|---|
| **TJ** | **124** | **116** | **240** |
| **FCB** | **86** | **87** | **173** |
| **Total Geral** | **210** | **203** | **413** |

**2.1.23.** Observa-se que o ambiente mantém 203 portas RJ45 em utilização, distribuídas entre os dois data centers. Esse volume, aliado à inexistência de infraestrutura de patch panels metálicos centralizados no novo data center modular, reforça a necessidade de distribuição física dos switches metálicos no modelo Topo de Rack, garantindo aderência ao layout aprovado e viabilidade operacional do cabeamento.

**2.1.24.** A contratação correlata AQSETIN2022011 visa a seleção de uma empresa especializada no fornecimento de uma solução de data center pré-fabricado modular seguro outdoor. A solução deve atender à classificação Tier III dos data centers e consistir em uma instalação que acomoda servidores, roteadores e outros equipamentos de TI. Além disso, deve incluir espaço para quadros elétricos, sistema de UPS e 14 racks (sendo 12 de ativos de TI, rede e telecomunicação), sistema de refrigeração, área externa de utilidades e adaptações necessárias nas instalações existentes do Tribunal de Justiça do Ceará.

**2.1.25.** Serão instaladas duas unidades de data centers modulares, uma na sede do Tribunal de Justiça do Ceará e outra no Fórum Clóvis Beviláqua. Isso incluirá manutenção, suporte e comissionamento da solução integrada, bem como conexão às redes locais (incluindo fusões e conectorizações necessárias) e aos sistemas elétricos existentes.

**2.1.26.** As especificações técnicas referentes ao data center Pré-fabricado e os materiais a serem utilizados estão disponíveis no ANEXO I – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA do EDITAL DE PREGÃO ELETRÔNICO N. 011/2024 do PROCESSO N. 8504314-11.2024.8.06.0000.

**2.1.27.** Os pontos de rede em par metálico são ao todo 240, com patch cords certificados CAT 6A de 3 metros de comprimento.

**2.1.28.** O sistema de cabeamento óptico cobre todo o data center e interliga com os racks de telecomunicações por meio da conexão direta entre os DIOs da solução e o switch de núcleo. Utiliza cordões óticos (1 par) de fibras do tipo OM4, dependendo da quantidade de portas do servidor, para virtualizar os equipamentos de rede, conforme os itens abaixo:

**2.1.28.1.** 30 pares de fibra óptica OM4 LC-LC entre 3 e 6 metros.

**2.1.28.2.** 7 pares de fibra óptica SM entre 6 e 15 metros.

**2.1.28.3.** 12 pares de fibra óptica de até 15 metros para conectar ao rack 7.

**2.1.29.** Tais equipamentos que utilizam cabeamento proprietário devem ser posicionados próximos ao switch de núcleo existente para facilitar o desenho e a implantação final.

**2.1.30.** Os Servidores VX Rail Dell - E560F localizados no data center do FCB, utilizam os 24 cabos DAC SFP-H10GB-ACU/AOC7M.

**2.1.31.** O documento do ANEXO II – EQUIPAMENTOS MOVING DC, presente na documentação da contratação AQSETIN2022011, mostra um desequilíbrio entre o número de equipamentos presentes no data center TJ (69) e FCB (19). Como a intenção do projeto é criar o mesmo número de racks nas duas localidades e equilibrar o número de equipamentos presentes em cada unidade, há a necessidade de equiparar a densidade e capilaridade do acesso à rede.

**2.1.32.** Em relação ao novo layout do data center, destacamos os seguintes pontos aprovados:

**2.1.32.1.** 2 Racks equipamentos de cabeamento e conectividade – X e Y

**2.1.32.2.** 2 Racks de Armazenamento - 48 pares de Fibra OM4

**2.1.32.3.** 1 Rack de ativos de TI (VXRAIL) no meio dos racks de conectividade por causa dos cabos DAC. Este rack também deverá ter 48 pares de fibra (X e Y)

**2.1.32.4.** 1 Rack de equipamentos de conectividade externa (Firewall – Netscaler – Switches agregadores – equipamentos operadoras)

**2.1.32.5.** 6 Racks de Ativos de TI com 48 pares de Fibra (X e Y)

**2.1.32.6.** Nos racks de TI temos o fornecimento de 48 pares por rack, sendo 24 para o lado X e 24 para o lado Y

**2.1.32.7.** Todas as ligações de cobre serão concentradas em switches Topo de rack (2 unidades)

**2.1.32.8.** Todas as ligações de gerência serão concentradas em um switch de gerência (1 unidade)

**2.1.32.9.** Necessário o fornecimento de patchs cords de fibra e cobre.

**2.1.32.10.** Todos os cordões/acopladores monomodo e multimodo devem ser do tipo LC/LC.

**2.1.33.** Há uma limitação física na infraestrutura do data center container, pois o cabeamento de cobre ocupa mais espaço nos dutos entre os racks em comparação com a fibra óptica. Por esse motivo, não será possível concentrar os cabos de cobre nos racks X e Y.

**2.1.34.** Este projeto irá considerar o uso de switches com portas 1G de cobre para o monitoramento OOBM e conexão de portas legadas. Essa decisão se deve à limitação de espaço mencionada anteriormente, além da possibilidade de reaproveitar switches desse tipo na infraestrutura de acesso.

**2.1.35.** Em projetos de data center, o design de rede e o throughput são aspectos cruciais para garantir a eficiência e a escalabilidade da infraestrutura. A capacidade de uma rede para suportar o crescimento do tráfego de dados, bem como a necessidade de minimizar a latência e maximizar a largura de banda, exige um planejamento cuidadoso do design de rede.

**2.1.36.** À medida que as velocidades de rede Ethernet evoluíram, o design dos centros de dados também avançou para suportar servidores com interfaces de 10G e 25G na camada de acesso. O dimensionamento dos uplinks deve refletir a adequação do oversubscription ratio, uma métrica que indica a proporção entre a largura de banda disponível nos links conectados ao switch core (uplinks) e nas portas de acesso (downlinks). Esta relação mede a quantidade de agregação de tráfego que ocorre à medida que ele flui da camada de acesso para a camada de backbone.

**2.1.37.** Considerando um switch com 48 portas de acesso, cada uma com 10 Gbps, totalizando uma capacidade de 480 Gbps, e 2 portas de uplink de 100 Gbps cada, totalizando 200 Gbps para o backbone. A razão de oversubscription desse switch é de 2,4:1, o que indica que a capacidade de largura de banda disponível nos uplinks é 2,4 vezes menor do que a capacidade total das portas de acesso. Essa razão é aceitável em muitos cenários, especialmente em ambientes onde os servidores não utilizam a capacidade total da rede constantemente. Em muitas implementações, configurações típicas com oversubscription ratios entre 3:1 e 5:1 são comuns, proporcionando um bom equilíbrio entre custo e desempenho.

**2.1.38.** Um ratio elevado pode resultar em congestionamento e, consequentemente, em um aumento nos descartes de pacotes (discards), especialmente sob alta carga de tráfego. No entanto, mesmo em redes com baixa utilização, ratios inadequados podem causar altos níveis de discards. Isso ocorre porque o oversubscription ratio inadequado limita a capacidade de lidar com picos inesperados de tráfego, levando ao descarte de pacotes e potencial degradação da performance da rede. Assim, manter uma razão equilibrada é essencial para a saúde da rede, garantindo a eficiência e a confiabilidade do tráfego de dados.

**2.1.39.** A tabela abaixo apresenta a utilização dos trunks que conectam os principais contextos da rede central do TJCE no último mês. Os contextos analisados incluem os links de data center, interconexão, distribuição e DMZ. A tabela mostra que picos de utilização, mesmo estando dentro da capacidade nominal e bem abaixo da capacidade total do link de 30 Gbps ou 10 Gbps, levaram ao descarte de pacotes (3, 13). Em contraste, outros links com maior utilização não geram o mesmo número de descartes (4, 7). Isso evidencia a importância de um planejamento correto da relação de banda das portas de acesso e a de demanda dos trunks para evitar problemas de desempenho e congestão, mesmo com níveis de utilização baixos.

| | Scope | Name | Speed Gb | RX Peak | Rx Peak % | Tx Peak | Tx Peak % | Discards |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TJ<->Forum | TJDC_INTER:Po1---FCBDC_INTER:Po1 | 30 | 6748 | 22 | 6095 | 20 | 0 |
| 2 | TJ | TJDC_INTER:Po3---TJDC_DC:Po1 | 30 | 5728 | 19 | 6924 | 23 | 1.87K |
| 3 | Forum | FCBDC_INTER:Po3---FCBDC_DC:Po1 | 30 | 6563 | 21 | 6013 | 20 | 179.08K |
| 4 | TJ | TJDC_INTER:Eth2/5---TJDC_DC:Eth4/39 | 10 | 1589 | 15 | 4902 | 49 | 95 |
| 5 | Forum | FCBDC_INTER:Eth2/5---FCBDC_DC:Eth4/15 | 10 | 4574 | 45 | 3179 | 31 | 21.12K |
| 6 | TJ<->Forum | TJDC_INTER:Eth1/1---FCBDC_INTER:Eth1/1 | 10 | 4719 | 47 | 1962 | 19 | 0 |
| 7 | TJ<->Forum | TJDC_INTER:Eth2/1---FCBDC_INTER:Eth2/1 | 10 | 4341 | 43 | 3840 | 38 | 0 |
| 8 | Forum | FCBDC_DC:Po2---FCBDC_DIST:Po1 | 30 | 1816 | 6 | 5577 | 18 | 901 |
| 9 | Forum | FCBDC_INTER:Eth1/5---FCBDC_DC:Eth2/15 | 10 | 1850 | 18 | 1925 | 19 | 49.69K |
| 10 | TJ<->Forum | TJDC_INTER:Eth2/4---FCBDC_INTER:Eth2/4 | 10 | 4200 | 42 | 2201 | 22 | 0 |
| 11 | TJ | TJDC_INTER:Eth1/6---TJDC_DC:Eth3/39 | 10 | 3176 | 31 | 1824 | 18 | 90 |
| 12 | Forum | FCBDC_DC:Eth3/16---FCBDC_DIST:Eth3/48 | 10 | 1767 | 17 | 2209 | 22 | 901 |
| 13 | Forum | FCBDC_INTER:Eth1/6---FCBDC_DC:Eth3/15 | 10 | 1512 | 15 | 2074 | 20 | 108.27K |
| 14 | TJ | TJDC_INTER:Eth1/5---TJDC_DC:Eth2/39 | 10 | 2077 | 20 | 1410 | 14 | 1.68K |
| 15 | Forum | FCBDC_DC:Eth4/16---FCBDC_DIST:Eth4/48 | 10 | 577 | 5 | 2119 | 21 | 0 |
| 16 | Forum | FCBDC_DC:Eth2/16---FCBDC_DIST:Eth2/48 | 10 | 357 | 3 | 1548 | 15 | 0 |
| 17 | TJ | TJDC_DC:Po2---TJDC_DIST:Po1 | 30 | 249 | 0 | 422 | 1 | 0 |
| 18 | Forum | FCBDC_DMZ:Po1---FCBDC_INTER:Po2 | 30 | 621 | 2 | 616 | 2 | 0 |
| 19 | TJ | TJDC_DMZ:Po1---TJDC_INTER:Po2 | 30 | 619 | 2 | 626 | 2 | 0 |
| 20 | TJ | TJDC_DC:Eth2/40---TJDC_DIST:Eth2/41 | 10 | 163 | 1 | 337 | 3 | 0 |
| 21 | Forum | FCBDC_DMZ:Eth3/2---FCBDC_INTER:Eth1/4 | 10 | 226 | 2 | 233 | 2 | 0 |
| 22 | TJ | TJDC_DMZ:Eth4/1---TJDC_INTER:Eth1/4 | 10 | 235 | 2 | 228 | 2 | 0 |
| 23 | TJ | TJDC_DC:Eth3/40---TJDC_DIST:Eth3/41 | 10 | 122 | 1 | 156 | 1 | 0 |
| 24 | TJ | TJDC_DC:Eth4/40---TJDC_DIST:Eth4/41 | 10 | 112 | 1 | 118 | 1 | 0 |
| 25 | TJ | TJDC_DMZ:Eth1/9---TJDC_INTER:Eth1/3 | 10 | 229 | 2 | 288 | 2 | 0 |
| 26 | Forum | FCBDC_DMZ:Eth3/1---FCBDC_INTER:Eth1/3 | 10 | 300 | 2 | 229 | 2 | 0 |
| 27 | Forum | FCBDC_DMZ:Eth4/1---FCBDC_INTER:Eth2/3 | 10 | 165 | 1 | 181 | 1 | 0 |
| 28 | TJ | TJDC_DMZ:Eth3/1---TJDC_INTER:Eth2/3 | 10 | 162 | 1 | 189 | 1 | 0 |

*medidas em Mbit

**2.1.40.** A outra planilha abaixo tem como foco as portas de acesso e apresenta uma análise detalhada da utilização dos servidores cuja taxa de uso está acima de 50% e onde os contadores de drops na interface têm mostrado incrementos significativos (total de 22 servidores). Este relatório visa fornecer uma visão geral do desempenho atual, destacando áreas críticas que necessitam de atenção para evitar degradações no serviço e para planejar adequadamente futuras atualizações de capacidade, especialmente em relação às novas velocidades oferecidas pelo padrão Gigabit Ethernet (GbE) para servidores.

| Interface | Description | Speed Gb | Rx Peak % | Tx Peak % | Discards |
|---|---|---|---|---|---|
| TJDC Eth4/10 | * TJVXP12 - PORTA 2 * | 10 | 86 | 97 | 83155000 |
| TJDC Eth4/12 | * TJVXP10 - PORTA 2 * | 10 | 76 | 94 | 72522000 |
| TJDC Eth4/14 | * TJVXP07 - PORTA 2 * | 10 | 85 | 93 | 58932000 |
| TJDC Eth2/38 | * TJVXP03 - PORTA 2 * | 10 | 71 | 89 | 1663000000 |
| TJDC Eth2/25 | * TJVXP04 - PORTA 2 * | 10 | 85 | 84 | 1490000000 |
| TJDC Eth4/13 | * TJVXP08 - PORTA 2 * | 10 | 66 | 82 | 32219000 |
| TJDC Eth4/9 | * TJVXP09 - PORTA 2 * | 10 | 77 | 82 | 92295000 |
| TJDC Eth2/23 | TJVBP03 | 10 | 5 | 75 | 6964000 |
| TJDC Eth2/18 | * TJVXP01 - PORTA 1 * | 10 | 55 | 74 | 1199000000 |
| TJDC Eth3/32 | ***TJHVP01 *** | 10 | 37 | 74 | 1241000 |
| TJDC Eth4/15 | * TJVXP06 - PORTA 2 * | 10 | 76 | 73 | 35581000 |
| TJDC Eth4/16 | * TJVXP05 - PORTA 2 * | 10 | 76 | 72 | 58054000 |
| TJDC Eth4/11 | * TJVXP11 - PORTA 2 * | 10 | 45 | 71 | 30914000 |
| TJDC Eth3/31 | * TJVXP02 - PORTA 2 * | 10 | 67 | 70 | 1175000000 |
| TJDC Eth2/20 | TJVSP06 | 10 | 60 | 68 | 181000000 |
| TJDC Eth3/23 | TJVSP03 | 10 | 58 | 65 | 78612000 |
| TJDC Eth3/21 | TJVSP01 | 10 | 59 | 62 | 72845000 |
| TJDC Eth2/19 | TJVSP05 | 10 | 63 | 60 | 157000000 |
| TJDC Eth1/33 | TJVSP09 | 10 | 55 | 57 | 90746000 |
| TJDC Eth3/22 | TJVSP02 | 10 | 43 | 53 | 87171000 |
| TJDC Eth1/38 | TJVSP08 | 10 | 55 | 51 | 92327000 |
| TJDC Eth1/22 | * TJVXP04 - PORTA 1 * | 10 | 39 | 51 | 6899000 |

**2.1.41.** Existe também uma preocupação com o circuito que interliga os dois data centers principais do TJCE. Por isso, solicitamos uma

verificação das características físicas dos enlaces de fibra utilizados na conexão entre esses data centers, para suportar a atualização das velocidades para 100 Gbps. Precisávamos confirmar se o circuito atendia às especificações necessárias, incluindo suporte à largura de banda de 100 Gbps, baixa latência, mínima perda de pacotes e compatibilidade técnica. Para isso, abrimos um chamado com os provedores de serviço, especificamente com a Aloo, para garantir que o circuito atendesse aos requisitos: utilização de SFPs do tipo QSFP-100G ou QSFP-40G Long Range, cabos de fibra óptica do tipo SMF Single-Mode com especificação G.652 (microns), com conectores duplex LC e uma distância de cabo de até 10 km.

**2.1.42.** Referente aos protocolos internos, tínhamos o R1734802, vinculado ao protocolo Etice 10146085, e o R1734810, vinculado ao protocolo Aloo 26410119. Tanto a Etice quanto a Aloo informaram que as fibras apagadas fornecidas possuíam capacidade para suportar uma banda de 100 Gbps. No entanto, essa capacidade dependia exclusivamente dos equipamentos utilizados entre os pontos e do dimensionamento adequado, como os GBICs e switches, que seriam gerenciados pelo TJCE. A compatibilidade foi verificada e confirmada, assegurando o pleno funcionamento da solução.

**2.1.43.** Após a coleta dos dados pertinentes à nova instalação, avançou-se no estudo da possível solução de conectividade do núcleo. A análise se estende ao tipo de topologia física que melhor atenderá à demanda. Com base na ocupação atual dos recursos de hardware, nas funcionalidades do sistema atual, na expansão da rede e na projeção de tráfego futuro, a aquisição de novos equipamentos deve atender aos requisitos de especificações listados na tabela abaixo, visando equilibrar custo e benefício da solução. A estimativa de demanda inclui o seguinte quantitativo de bens e serviços necessários a serem contratados:

| ID | Demanda Prevista | Descrição | Quantidade Máxima |
|---|---|---|---|
| **1** | Infraestrutura de Backbone para 2 DCs | Os equipamentos desempenham a função de atuar como o core da rede, agregando o tráfego da camada de acesso e garantindo a redundância entre os dois data centers. Para cada data center, está prevista a implementação de dois equipamentos de core, permitindo redundância ativa que previne pontos únicos de falha e garante resiliência em caso de problemas com o hardware ou interrupções de energia. Essa configuração otimiza o desempenho da rede, oferecendo suporte robusto a ambientes de missão crítica, além de facilitar escalabilidade futura. | 04 |
| **2** | Infraestrutura de acesso para, no mínimo, 210 portas de fibra óptica | Os equipamentos da camada de acesso da rede devem possuir densidade suficiente para garantir uma taxa de ocupação de aproximadamente 70%, atendendo à demanda de conectividade com flexibilidade e escalabilidade. A infraestrutura pode exigir uma quantidade variável de switches, conforme o design específico da rede. No data center do TJ, é necessário um mínimo de 124 portas de fibra óptica de 10 Gbps, enquanto o FCB requer pelo menos 86 portas de 10 Gbps, assegurando alta capacidade de transferência de dados. O novo layout do data center, composto por 8 racks de ativos de TI, cada um com 48 pares de fibra (X e Y), totaliza 384 portas disponíveis por data center, introduzindo uma incerteza na previsão exata da demanda de conectividade na camada de acesso. Isso reforça a necessidade de permitir que a infraestrutura se adapte a futuras expansões ou alterações nas exigências da rede. Além disso, a camada de distribuição, separada da rede do data center, recebe interligações dos prédios conectados por fibra, o que exige mais switches para garantir a interconexão entre essas infraestruturas. | 22 |
| **3** | Infraestrutura de acesso no fundo de rack, com no mínimo 203 portas de cobre | Os equipamentos destinados à interligação da rede legada e à substituição dos switches C2960 são essenciais para a transição da infraestrutura atual para um ambiente moderno, definido por software. Esses dispositivos conectam-se às interfaces de produção em cobre dos equipamentos de rede e devem estar preparados para suportar interfaces Ethernet de até 10 Gbps em cobre (10GBASE-T), garantindo compatibilidade com eventuais atualizações de servidores e appliances. É necessário um dispositivo para cada rack do novo data center, assegurando uma integração completa entre a rede legada e a nova infraestrutura. No Data Center do TJ, é necessário garantir pelo menos 116 portas RJ45 de 1 Gbps, enquanto o FCB demanda um mínimo de 87 portas RJ45 de 1 Gbps, sendo necessários ao menos 1 equipamento por rack para atender essas exigências de conectividade. | 20 |
| **4** | Infraestrutura de Acesso offline para 2 DCs | São equipamentos destinados à interligação das interfaces de gerenciamento (mgmt) dos switches de acesso e core nos racks X e Y do novo data center, sendo prevista a instalação de 1 equipamento por rack. Eles são essenciais para garantir a conectividade externa e o acesso remoto, mesmo em caso de falhas. No entanto, para manter a organização adequada dos cabos, especialmente considerando que não há patch panels metálicos centralizados no novo data center modular e por se tratar de equipamentos de menor complexidade e custo inferior aos switches da camada de data center, mostra-se mais eficiente utilizá-los também na rede de gerenciamento OOBM, evitando o emprego de equipamentos de maior porte para funções exclusivamente administrativas. | 20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5** | Transceiver SFP 10/25 GbE | O transceiver 10 GbE é destinado à migração das 210 portas atualmente em uso, cuja garantia já expirou, proporcionando uma solução de atualização e continuidade para a rede existente. Além disso, o transceiver 25 GbE será utilizado para acomodar 136 portas de novos servidores que requerem maior velocidade de acesso, garantindo que a infraestrutura esteja preparada para atender às demandas atuais e futuras. Esse item está diretamente relacionado ao item 2, acompanhando a escalabilidade da capilaridade da camada de acesso.<br>No total, serão necessários até 20 switches de 48 portas, resultando em no máximo 960 portas. Desse total, será considerada uma reserva técnica de aproximadamente 10%, destinada a cobrir eventuais expansões, substituições por falha ou necessidades operacionais imprevistas. | 380 |
| **6** | Transceiver QSFP+ 40GbE MMF | Transceiver destinado a interligações em fibra multimodo de alta capacidade, previsto em ata como reserva técnica para viabilizar a conexão de equipamentos futuros diante da evolução da infraestrutura. | 10 |
| **7** | Transceiver QSFP28 100GbE SR | Transceiver destinado a interligações em fibra multimodo de alta capacidade, previsto em ata como reserva técnica para viabilizar a conexão de equipamentos futuros diante da evolução da infraestrutura. | 10 |
| **8** | Transceiver QSFP28 100GbE LR | O transceiver de longo alcance é projetado para realizar o upgrade de velocidade das fibras ópticas interconectadas entre os data centers, assegurando comunicação de alta capacidade. Utiliza transceivers SMF (Single-Mode Fiber) de 10 km, sendo necessárias 10 portas ativas e 2 de reserva técnica. | 12 |
| **9** | Cabos Ópticos Ativos (AOC) QSFP28 100GbE | Os cabos AOC (com os transceptores de 100 Gbps) são componentes essenciais para a interligação entre os equipamentos, garantindo uma comunicação rápida e eficiente entre os componentes de acesso e os centrais da rede. Considerando até 22 switches de acesso tipo 2 e até 20 switches tipo 3, além da migração dos firewalls para 100 Gbps, será necessária uma infraestrutura robusta de conectividade, incluindo reserva técnica para substituição imediata em caso de falha, garantindo continuidade operacional. | 96 |
| **10** | Solução de Gerência de Rede Definida por Software (SDN) | O cluster de controladoras SDN consiste em uma controladora em cada data center, garantindo gestão centralizada, proteção contra tráfego lateral e alta disponibilidade. A solução deve ser implantada localmente e incluir licenciamento perpétuo. | 01 |
| **11** | Serviços de Instalação Física por Unidade de Switch | Serviços de instalação física dos switches, incluindo montagem em rack, organização de cabos, energização e testes iniciais. | 66 |
| **12** | Serviço de Instalação Física da Solução de Gerência SDN | Serviço para instalação física, integração e validação inicial da solução de gerência SDN. | 01 |
| **13** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Switch Tipo 1 | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 4 switches do tipo 1. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | 228 |
| **14** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Switch Tipo 2 | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 22 switches do tipo 2. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | 1254 |
| **15** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Switch Tipo 3 | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 20 switches do tipo 3. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | 1140 |
| **16** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Switch Tipo 4 (OOBM) | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 20 switches do tipo 4. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | 1140 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **17** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Solução SDN | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a solução de gerência SDN. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação da solução. | 57 |
| **18** | Serviços Profissionais – Projeto de Implantação da Rede de Datacenter | Serviços especializados para elaboração, execução e acompanhamento do projeto de implantação da rede de data center. | 01 |
| **19** | Treinamento | Treinamento essencial para capacitação da equipe do TJCE no novo paradigma de redes definidas por software (SDN). | 08 |
| **20** | Acesso para localidades remotas – 48 portas | Equipamento destinado à substituição e atualização de switches de 48 portas em localidades remotas, possuir uplinks de 10 Gbps para interligação entre switches. Deverá ainda suportar PoE, permitindo o fornecimento de energia elétrica diretamente pelas portas de rede a dispositivos compatíveis, conforme a necessidade da infraestrutura. | 224 |
| **21** | Acesso para localidades remotas – 24 portas | Equipamento destinado à substituição e atualização de switches de 24 portas em localidades remotas, possuir uplinks de 10 Gbps para interligação entre switches. Deverá ainda suportar PoE, permitindo o fornecimento de energia elétrica diretamente pelas portas de rede a dispositivos compatíveis, conforme a necessidade da infraestrutura. | 146 |
| **22** | Solução de Gerência | Plataforma para gerenciamento centralizado dos switches remotos, com monitoramento, configuração e visibilidade em tempo real. | 01 |
| **23** | Solução de Autenticação (NAC) | Plataforma de controle de acesso à rede baseada em políticas, voltada à segurança de uma base de até 11.000 usuários, com auditoria e monitoramento em tempo real. | 01 |
| **24** | Licenciamento da Solução NAC – Pacotes de Usuários | Licenciamento da solução NAC por pacotes de até 1.000 usuários ou endpoints. | 11 |
| **25** | Serviços de Instalação Física e Configuração Inicial da Gerência de Acesso | Serviços técnicos para instalação e configuração inicial da gerência dos switches de acesso remoto. | 01 |
| **26** | Serviços de Instalação Física e Configuração Inicial da Solução NAC | Serviços técnicos para instalação, integração e configuração inicial da solução NAC. | 01 |
| **27** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Switch Tipo 5 | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, destinado a até 224 switches do tipo 5. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 58 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega dos equipamentos. | 12992 |
| **28** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Switch Tipo 6 | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, destinado a até 146 switches do tipo 6. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 58 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega dos equipamentos. | 8468 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **29** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Solução de Gerência | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a Solução de Gerência. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação da solução. | 57 |
| **30** | Serviços de Assistência Técnica e Suporte – Solução de NAC | Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a Solução de NAC. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação da solução. | 57 |

## 3. ANÁLISE DE SOLUÇÕES POSSÍVEIS

### 3.1. FORMAS DE ATENDIMENTO DA NECESSIDADE

**3.1.1.** Diante das particularidades da necessidade identificada, além de informações técnicas obtidas, foram consideradas, para a solução da necessidade identificada, os seguintes meios:

**3.1.1.1.** Adquirir novos switches para substituir os atuais, mantendo a topologia física modular existente e modernizar a camada de acesso.

**3.1.1.2.** Adquirir novos switches para substituir os atuais, implementando uma topologia física de spine-leaf e modernizar a camada de acesso.

**3.1.1.3.** Contratar o suporte do fabricante para a solução atual dos switches em uso no TJCE.

**3.1.1.4.** Contratação de Switches como serviço.

**3.1.1.5.** Manter o uso dos switches atuais, mesmo sem garantia

**3.1.2.** Analisadas as possíveis formas de solução para o atendimento interno da demanda, foram também promovidas medidas e consideradas outras opções de suprimento da demanda, tais como:

**3.1.3.** Remanejamento interno;

**3.1.4.** Compartilhamento de outras soluções existentes;

**3.1.5.** Retardamento ou atendimento provisório por solução alternativa para posterior aquisição programada e até possivelmente coletiva.

**3.1.6.** Contudo, após análise técnica, verificou-se que tais alternativas não atenderiam satisfatoriamente aos requisitos operacionais, técnicos e de continuidade da demanda. Diante disso, concluiu-se que somente as soluções de mercado são viáveis para o atendimento pleno e adequado, sendo necessário buscar alternativas compatíveis com os parâmetros exigidos, quanto à escalabilidade, segurança e suporte.

### 3.2. Identificação das Soluções

| Id | Descrição da solução (ou cenário) |
|---|---|
| 1 | Aquisição de novos switches, mantendo a topologia física modular existente e modernizar a camada de acesso. |
| 2 | Aquisição de novos switches, adotando uma topologia física spine-leaf e modernizar a camada de acesso. |
| 3 | Contratar o suporte do fabricante para a solução atual dos switches em uso no TJCE. |
| 4 | Contratação de Switches como serviço. |

### 3.3. Análise Comparativa de Soluções

| Requisito | Id da Solução | Sim | Não | Não se aplica |
|---|---|---|---|---|
| A Solução encontra-se implantada em outro órgão ou entidade da Administração Pública Federal? | 1 | **X** | | |
| | 2 | **X** | | |
| | 3 | **X** | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 4 | | **X** | |
| A Solução está disponível no Portal do Software Público Brasileiro? | 1 | | | **X** |
| | 2 | | | **X** |
| | 3 | | | **X** |
| | 4 | | | **X** |
| A Solução é um software livre ou software público? | 1 | | | **X** |
| | 2 | | | **X** |
| | 3 | | | **X** |
| | 4 | | | **X** |
| A Solução é aderente às políticas, premissas e especificações técnicas definidas no Modelo Nacional de Interoperabilidade (MNI) do Poder Judiciário? | 1 | | | **X** |
| | 2 | | | **X** |
| | 3 | | | **X** |
| | 4 | | | **X** |
| A Solução é aderente às regulamentações da ICP-Brasil? (quando houver necessidade de certificação digital) | 1 | | | **X** |
| | 2 | | | **X** |
| | 3 | | | **X** |
| | 4 | | | **X** |
| A Solução é aderente às orientações, premissas e especificações técnicas e funcionais definidas no Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão de Processos e Documentos do Poder Judiciário (Moreq-Jus)? | 1 | | | **X** |
| | 2 | | | **X** |
| | 3 | | | **X** |
| | 4 | | | **X** |

## 4. REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

**4.1. Solução 1:** Aquisição de novos switches, mantendo a topologia física modular existente e modernizar a camada de acesso.

**4.1.1.** Adquirir novos switches para substituir os atuais, mantendo a topologia física de switch modular, pode apresentar desafios para a implementação de uma rede definida por software (SDN) na topologia spine-leaf. A topologia spine-leaf é conhecida por sua eficiência e escalabilidade, permitindo uma comunicação mais direta entre os dispositivos e reduzindo a latência. No entanto, a manutenção de uma topologia de switch modular pode limitar essas vantagens, uma vez que a flexibilidade e a capacidade de gerenciamento centralizado oferecidas pelo SDN são comprometidas.

**4.1.2.** Um dos principais objetivos deste ETP é aumentar a segurança no data center, evitando a movimentação lateral. A movimentação lateral é uma técnica usada por atacantes para se moverem dentro da rede após comprometerem um ponto de entrada inicial. Na situação atual, com um grande bloco de endereços /23 distribuído no parque, há uma maior superfície de ataque, facilitando a propagação de ransomware e outros tipos de malware. A topologia spine-leaf, combinada com SDN, pode segmentar a rede de forma mais eficaz, limitando a capacidade dos atacantes de se moverem lateralmente.

**4.1.3.** Além disso, a implementação de uma topologia spine-leaf com SDN permite uma melhor visibilidade e controle sobre o tráfego de rede. Isso é crucial para detectar e mitigar ameaças em tempo real. A capacidade de aplicar políticas de segurança de forma dinâmica e centralizada é uma das grandes vantagens do SDN, que pode ser comprometida ao manter uma topologia de switch modular tradicional.

**4.1.4.** Portanto, ao considerar a substituição dos switches atuais, é importante avaliar não apenas o custo e a compatibilidade dos novos equipamentos, mas também como a escolha da topologia impactará a segurança e a eficiência operacional do data center. A transição para uma topologia spine-leaf com SDN traz um benefício maior em termos de segurança e desempenho, o que justifica essa mudança a longo prazo.

**4.1.5.** A solução de aquisição de novos switches mantendo a topologia modular existente apresenta limitações significativas quando comparada aos requisitos de negócio e tecnológicos previamente estabelecidos. Enquanto os requisitos destacam a necessidade de escalabilidade, flexibilidade e automação, a manutenção de uma topologia modular tradicional pode dificultar a implementação de uma rede dinâmica e ajustável, comprometendo a capacidade de rápida escalabilidade para atender às novas demandas. Além disso, a redundância e a resiliência operacional, essenciais para mitigar riscos e garantir continuidade, podem ser mais eficazmente atendidas por uma topologia spine-leaf com SDN, que permite maior eficiência no gerenciamento do tráfego e melhor previsibilidade de latência. Por fim, considerando as exigências de segurança para evitar movimentações laterais e implementar controles de acesso dinâmicos, a solução modular demonstra-se menos adequada em comparação com o ambiente SDN, que proporciona segmentação avançada e monitoramento contínuo em conformidade com os objetivos de confidencialidade, integridade e disponibilidade definidos pelo TJCE.

**4.2. Solução 3:** Contratar o suporte do fabricante para a solução atual dos switches em uso no TJCE

**4.2.1.** Na opção mencionada, o TJCE ampliaria o suporte do switch core, atualmente em end-of-life. No entanto, essa abordagem pode acarretar várias desvantagens, tais como:

**4.2.1.1.** Risco de obsolescência: Ao investir em um equipamento que está no final de seu ciclo de vida, a organização está assumindo o risco de que futuras atualizações de software e hardware não estarão mais disponíveis. Isso pode resultar em uma infraestrutura de rede desatualizada e incapaz de acompanhar as demandas tecnológicas futuras.

**4.2.1.2.** Confiabilidade: À medida que o equipamento se aproxima do fim de seu ciclo de vida, o fornecedor pode enfrentar dificuldades para fornecer peças de reposição. Isso eleva o risco operacional, pois torna as manutenções mais complexas e prolonga o tempo de resposta dos serviços de suporte, em virtude da diminuição na demanda por peças.

**4.2.1.3.** Risco de falhas e tempo de inatividade: Equipamentos que alcançam o status de end-of-life (fim de vida útil) são mais suscetíveis a falhas, principalmente pela ausência de suporte oficial para atualizações de software e patches de segurança. Essa condição aumenta o risco de inatividade não programada e pode causar interrupções significativas nos serviços de rede.

**4.2.1.4.** Limitações de escalabilidade: Ao expandir a capacidade de um equipamento em end-of-life, a organização pode estar limitando sua capacidade de expansão futura. Novas tecnologias e requisitos de rede podem exigir uma infraestrutura mais avançada e escalável, o que pode não ser suportado pelo equipamento existente.

**4.2.1.5.** Incompatibilidade com novos padrões e tecnologias: Equipamentos em end-of-life podem não ser compatíveis com novos padrões e tecnologias emergentes, limitando a capacidade da organização de adotar novas soluções e acompanhar as tendências do setor.

**4.2.2.** Os contratos de manutenção têm seus custos elevados na medida em que os bens se tornam obsoletos. Ou seja, quanto mais antigo for o ativo de TI, menor seu valor comercial e maior será seu custo de manutenção, devido à dificuldade de provimento de peças de reposição e do maior risco de o fornecedor descumprir os níveis de serviço exigidos para reparo desses equipamentos.

**4.2.3.** A contratação do suporte para os switches atuais em status de end-of-life apresenta um desalinhamento em relação aos requisitos de negócio e tecnológicos já definidos para o TJCE. Enquanto as necessidades de negócio demandam modernização, resiliência e escalabilidade da infraestrutura, a manutenção de equipamentos obsoletos compromete a capacidade de atender a essas exigências, aumentando os riscos de falhas, limitações de expansão e ineficiência operacional. Do ponto de vista tecnológico, a ausência de compatibilidade com novos padrões e a falta de suporte para atualizações de software e patches de segurança são incompatíveis com os objetivos de garantir a segurança, a segmentação eficaz da rede e a proteção contra ameaças como movimentação lateral e propagação de malware. Além disso, a incapacidade de automação e rápida adaptação às novas demandas de tráfego vai de encontro à necessidade de flexibilidade e integração contínua, essenciais para a operação dinâmica e eficiente do TJCE.

**4.2.4.** Em resumo, ampliar o suporte de um equipamento switch core em end-of-life e expandir sua capacidade pode parecer uma solução imediata, mas adiciona riscos de segurança e tempo de inatividade, além de limitar a capacidade de adaptação da infraestrutura de rede às necessidades futuras da organização, sendo inviável para o TJCE.

**4.3. Solução 4:** Contratação de Switches como serviço

**4.3.1.** Essa alternativa consiste na contratação de um fornecedor externo responsável por prover o recurso desejado (switch) a um custo geralmente fixo sem que seja necessário adquirir o ativo.

**4.3.2.** Embora possa apresentar vantagens em termos de flexibilidade, constata-se a existência de um mercado desenvolvido apenas em relação aos dispositivos de baixa complexidade técnica, como impressoras e notebooks, ele não se aplica a dispositivos de alta complexidade, como switches. Isso se deve ao alto investimento exigido, diversidade de configurações, interoperabilidade e criticidade desses dispositivos.

**4.3.3.** Existem algumas outras desvantagens de ordem técnica, tais como:

**4.3.3.1.** Dependência do provedor de serviço: Ao optar por contratar switches como serviço, a organização se torna dependente do provedor de serviço para garantir o funcionamento adequado dos switches. Isso pode resultar em possíveis atrasos na resolução de problemas ou na implementação de atualizações, já que a resolução dessas questões depende da disponibilidade e prioridades do provedor.

**4.3.3.2.** Limitações de personalização: Os switches fornecidos como serviço podem ter opções limitadas de personalização em comparação com a compra direta dos equipamentos. Isso pode restringir a capacidade da organização de adaptar a infraestrutura de rede às suas necessidades específicas.

**4.3.3.3.** Falta de controle direto: Ao optar pela contratação de switches como serviço, a organização pode ter menos controle direto sobre a manutenção, atualização e segurança dos equipamentos, uma vez que essas responsabilidades são frequentemente delegadas ao provedor de serviço.

**4.3.3.4.** Riscos de segurança e conformidade: Delegar a operação dos switches a um provedor de serviço pode implicar em riscos adicionais de segurança e conformidade, já que a organização não tem controle total sobre os procedimentos de segurança e conformidade implementados pelo provedor. Outra desvantagem é o risco de exposição de dados sensíveis a terceiros não

autorizados, pois o provedor de serviços tem acesso aos dados que trafegam pelo equipamento. Essa situação pode violar as normas e regulamentos de privacidade e segurança dos dados.

**4.3.4.** Essa solução é inviável pois temos requisitos rigorosos de confidencialidade dos dados e precisamos de um controle granular e personalizado sobre as políticas, regras de configuração e gestão do equipamento.

**4.3.5.** A opção de contratar switches como serviço diverge significativamente dos requisitos de negócio e tecnológicos estabelecidos pelo TJCE. Além de comprometer a soberania e a confidencialidade dos dados, essa solução traz a incerteza da continuidade do serviço em caso de inadimplência ou atraso no pagamento, o que pode resultar na interrupção imediata de operações críticas. Essa vulnerabilidade é incompatível com a necessidade de uma infraestrutura de rede confiável e resiliente, capaz de sustentar as operações do tribunal de forma ininterrupta. Ademais, a dependência de um provedor externo para configurações específicas e a resposta a incidentes compromete o controle granular necessário para atender aos requisitos de segurança, personalização e eficiência operacional, além de impactar negativamente as operações da organização, sendo inviável para o TJCE.

## 5. ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO)

### 5.1. Cálculo dos Custos Totais de Propriedade

| **Solução Viável** |
|---|
| **Custo Total de Propriedade – Memória de Cálculo** |
| A abordagem selecionada envolve a substituição da estrutura física atual por uma arquitetura com núcleo descentralizado, utilizando switches na topologia spine and leaf. Nessa nova arquitetura, o switch topo de rack atua como um ponto central na interconexão dos dispositivos de acesso, oferecendo flexibilidade de portas RJ45/SFP.<br><br>Ao considerar a aquisição desses equipamentos, não temos apenas o custo inicial da compra, mas também os custos associados à instalação e à manutenção mensal através de uma parceria contratada. Além disso, deve-se projetar as despesas de renovação das garantias, prevista para ser renovada a cada 5 anos.<br>Para calcular o custo total de propriedade (TCO) desta solução, realizamos pesquisas de preços utilizando Atas de Registro de Preços e/ou propostas de fornecedores. Com base nesses dados, e considerando um ciclo de vida de 5 anos para a solução, o custo inicial da aquisição do equipamento, juntamente com a manutenção das licenças e suporte, totaliza R$ 27.504.896,22. |

### 5.2. Mapa Comparativo dos Cálculos Totais de Propriedade (TCO)

| **Solução** | **Estimativa de TCO ao longo dos anos** | | | | | **Total** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Ano 1** | **Ano 2** | **Ano 3** | **Ano 4** | **Ano 5** | |
| Solução Viável 1 | R$ 24.719.314,62 | R$ 696.395,40 | R$ 696.395,40 | R$ 696.395,40 | R$ 696.395,40 | **R$ 27.504.896,22** |

## 6. IDENTIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA

### 6.1. Solução Escolhida

Solução 2: Adquirir novos switches para substituir os atuais, implementando uma topologia física de spine-leaf e modernizar a camada de acesso da capital e das localidades remotas.

### 6.2. Justificativa da solução escolhida

**6.2.1.** A opção pela arquitetura Spine-and-Leaf com suporte a SDN e gerenciamento automatizado foi selecionada por atender integralmente aos requisitos do ETP, garantindo maior desempenho, escalabilidade, segurança e padronização da rede no âmbito do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará.

**6.2.1.1.** Garantia de redundância da infraestrutura de TIC, mitigando riscos de indisponibilidade;

**6.2.1.2.** Atualização tecnológica necessária diante do anúncio de fim de vida útil dos equipamentos atualmente utilizados;

**6.2.1.3.** Melhoria da eficiência operacional e da capacidade de resposta da rede às novas demandas, inclusive com suporte a padrões Ethernet de alta velocidade e novo perfil de tráfego;

**6.2.1.4.** Reforço na segurança da infraestrutura com segmentação de tráfego e controle de acesso baseado em políticas;

**6.2.1.5.** Estabilidade e escalabilidade da rede com suporte a automação, monitoramento contínuo e rápida resposta a falhas;

**6.2.1.6.** Suporte à integração com plataformas de virtualização e gerenciamento centralizado, proporcionando eficiência na implantação e manutenção de novos dispositivos;

**6.2.1.7.** Redução de custos operacionais e aumento da previsibilidade de desempenho com soluções integradas de SDN e gerenciamento em nuvem;

**6.2.1.8.** Padronização dos equipamentos e fabricantes nas localidades remotas, substituindo os switches em fim de vida por equipamentos novos, visando facilitar o suporte e manutenção, além de garantir conformidade com prazos de garantia;

**6.2.2.** A Rede Definida por Software (SDN) é uma abordagem inovadora para o design de rede que permite uma configuração dinâmica e programável, otimizando o desempenho e simplificando o gerenciamento. Ao separar o plano de controle do plano de dados nos dispositivos de rede, a SDN proporciona uma gestão centralizada e uma programação flexível, resultando em uma operação mais eficiente e custos reduzidos. Essa abordagem oferece diversas vantagens significativas em comparação com as redes tradicionais.

**6.2.3.** Uma das principais vantagens do SDN é a sua programabilidade, permitindo que os administradores de rede automatizem tarefas complexas e coletem estatísticas de rede usando linguagens de programação, o que aumenta a eficiência operacional. Além disso, a abstração de rede proporcionada pelo SDN desacopla os serviços de rede do hardware subjacente, permitindo uma maior flexibilidade e personalização dos serviços.

**6.2.4.** Em termos de custos, o SDN reduz os gastos operacionais ao transformar a configuração manual em configuração baseada em máquina, melhorando a eficiência da operação e manutenção. A utilização de dispositivos de hardware existentes também minimiza a necessidade de migrações em grande escala, facilitando a adoção do SDN em ambientes já estabelecidos.

**6.2.5.** Além disso, o SDN oferece um agendamento de serviço flexível, permitindo o balanceamento de carga e a otimização do tráfego de forma mais eficaz do que os métodos tradicionais. Com a gestão centralizada proporcionada pelo SDN, os administradores de rede podem monitorar e ajustar a rede de forma mais eficiente, respondendo rapidamente às mudanças nas condições de rede e prioridades de tráfego.

**6.2.6.** Por fim, a arquitetura aberta do SDN permite a integração com uma variedade de aplicativos e serviços, promovendo a interoperabilidade e facilitando o desenvolvimento de ecossistemas personalizados. Essas vantagens tornam o SDN uma solução atraente para empresas que buscam melhorar o desempenho, a flexibilidade e a eficiência de suas redes de computadores.

**6.2.7.** A adoção de SDN oferece uma série de benefícios tangíveis, desde a simplificação do gerenciamento de rede até a redução de custos e a promoção da inovação. Com sua capacidade de se adaptar rapidamente às necessidades em constante mudança, a SDN é uma escolha estratégica para organizações que buscam uma vantagem competitiva através da tecnologia.

**6.2.8.** A contratação de serviços de suporte e manutenção para ativos fora de garantia acarreta custos mais elevados para a Administração do que a aquisição de bens com garantia para toda a vida útil. Com o avanço da obsolescência dos ativos, os custos de contratação tendem a aumentar. Paralelamente, a organização de rede, gerência, automação e integração com outras soluções de data center evoluíram significativamente na última década, exigindo uma análise criteriosa para alcançar o modelo que melhor atenda às necessidades atuais do TJCE.

**6.2.9.** Historicamente, as redes foram estruturadas em uma arquitetura de três camadas, conhecida como Núcleo-Distribuição-Acesso. O TJCE atualmente opera uma versão simplificada da arquitetura de três camadas, com switches de núcleo e de acesso, utilizados tanto na rede de data center quanto na rede de gerenciamento out-of-band. No entanto, nos últimos anos, a arquitetura Spine-and-Leaf tem se destacado

**6.2.10.** Para entender a proposta de mudança na arquitetura da rede de data center, é importante considerar como as características de tráfego tornaram o modelo tradicional menos vantajoso. O tráfego pode ser classificado como “Norte-Sul”, referindo-se ao fluxo de dados de redes externas para o data center, e “Leste-Oeste”, que diz respeito à comunicação entre servidores dentro do data center. A evolução no desenvolvimento e distribuição de aplicações resultou em um aumento significativo do tráfego “Leste-Oeste”. Dependendo da segmentação da rede, esse tráfego pode sobrecarregar os switches de núcleo e competir com o tráfego “Norte-Sul”, causando gargalos e aumento da latência em uma arquitetura de três camadas.

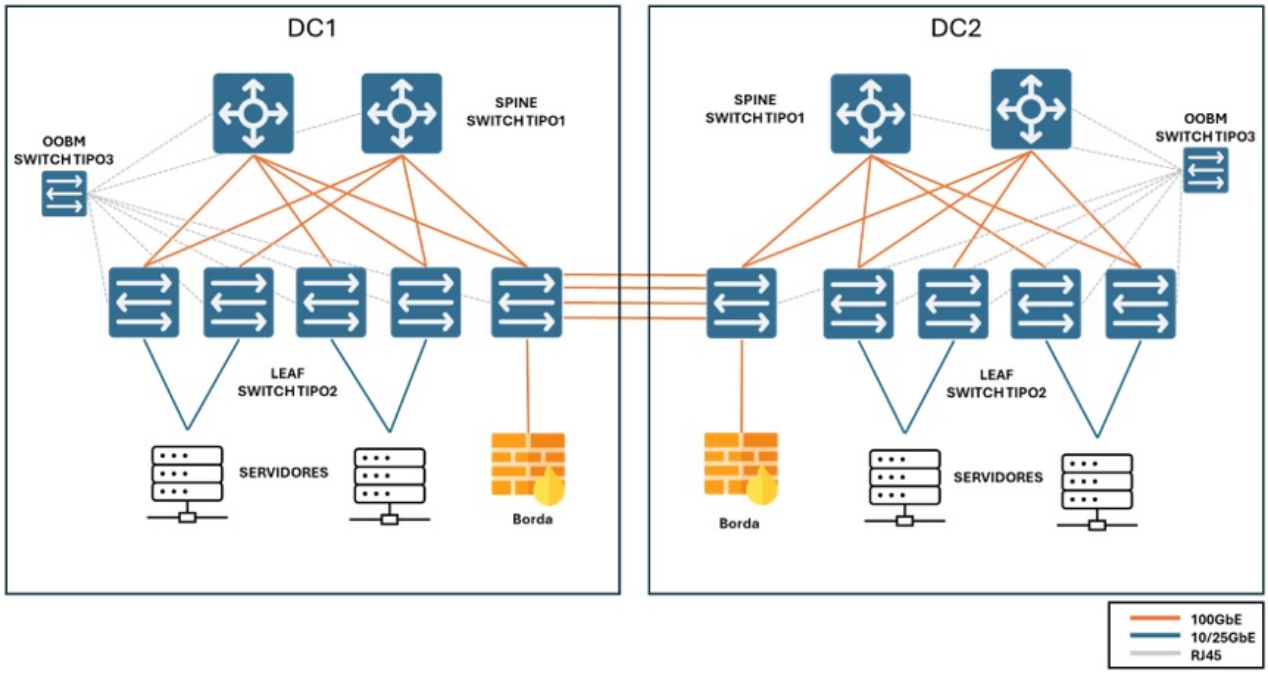
**6.2.11.** A arquitetura Spine-and-Leaf foi desenvolvida para mitigar esses problemas, oferecendo benefícios como redução de latência, menos gargalos de banda e, consequentemente, mais banda disponível. Nesta arquitetura, cada switch leaf é conectado a todos os switches spine, criando uma estrutura mais eficiente e sem tantos intermediários como na arquitetura de três camadas. A expansão da banda de comunicação é facilitada pela adição de novos switches spine, conectados aos switches leaf. Além disso, a capacidade é aprimorada pela eliminação da necessidade do protocolo Spanning Tree (STP) , utilizando mecanismos como Equal-cost multi-path routing (ECMP) para balancear o tráfego e evitar loops de rede.

**6.2.12.** Do ponto de vista da gerência de rede, o software atual permite a administração dos ativos de rede, mas oferece poucas ferramentas de automação e não se integra com plataformas de virtualização de servidores. Uma ferramenta mais completa, que incorpore conceitos de SDN e integração com soluções de virtualização como VMware e Hyper-V, é fundamental para adicionar agilidade e flexibilidade às equipes, facilitando a implantação de novos serviços e servidores e reduzindo o tempo de ajuste das configurações de rede.

**6.2.13.** Diante dessas considerações, a manutenção dos equipamentos e da topologia atualmente utilizados pelo TJCE não é recomendável. É necessária uma modernização dos equipamentos de rede e uma mudança na topologia e organização da rede, de modo a proporcionar ao data center do TJCE um ambiente mais adequado à nova realidade tecnológica. Propõe-se, portanto, a aquisição de equipamentos

compatíveis com a topologia Spine-and-Leaf com fabric SDN para o ambiente de data center, bem como a aquisição de uma solução de gerência e automatização de rede mais completa e integrada com plataformas de virtualização.

**6.2.14.** O diagrama a seguir representa a proposta de arquitetura em duas camadas, spine-and-leaf, para esta contratação.




**6.2.15.** Outro ponto a ser abordado é a substituição dos switches nas localidades remotas. A diversidade de modelos e fabricantes pode representar desafios significativos para o suporte, garantia e operação da rede. Esta situação pode aumentar a complexidade na resolução de problemas, tornar mais difícil a manutenção e atualização dos equipamentos, e até mesmo comprometer a segurança e o desempenho da rede como um todo.

**6.2.16.** Em uma primeira etapa, o suporte torna-se mais complexo devido à necessidade de lidar com diferentes interfaces de gerenciamento, sistemas operacionais e configurações específicas de cada fabricante e modelo. Isso pode resultar em dificuldades para os técnicos identificarem e solucionarem problemas, prolongando o tempo de inatividade e afetando a produtividade da organização.

**6.2.17.** Além disso, a diversidade de switches também pode impactar a garantia dos equipamentos. Com múltiplos fabricantes e modelos, é difícil manter um controle preciso sobre os prazos de garantia de cada dispositivo, o que pode resultar em despesas adicionais caso ocorram falhas e os dispositivos estejam fora da garantia.

**6.2.18.** Em termos de operação da rede, a diversidade de switches pode levar a inconsistências na configuração e na segurança, tornando a rede mais vulnerável a falhas de segurança e dificultando a implementação de políticas de conformidade. Além disso, a falta de padronização pode dificultar a escalabilidade e a expansão da rede conforme a organização cresce.

**6.2.19.** A adoção da arquitetura proposta tende a reduzir custos operacionais e a aumentar a eficiência da gestão da infraestrutura ao longo do ciclo de vida da solução. A arquitetura proposta reduz significativamente os custos operacionais, uma vez que promove maior eficiência no tráfego de dados, reduz a complexidade na manutenção da rede e elimina despesas com equipamentos obsoletos e fora de garantia. Além disso, a integração com soluções de automação e gerenciamento centralizado facilita a gestão da rede, reduzindo a necessidade de intervenções manuais e, consequentemente, o custo com pessoal técnico. Esse modelo, com sua maior escalabilidade e flexibilidade, também garante a preparação da infraestrutura para futuras expansões sem a necessidade de novos investimentos pesados.

**6.2.20.** Dada essa situação, é recomendável realizar uma troca total dos modelos de switches, aproveitando a oportunidade proporcionada pelo fato de que todos estão em end-of-life. Propomos a substituição por switches de 24 e 48 portas, reduzindo o número de ativos e aumentando a capilaridade das pontas da rede. Isso simplificará o gerenciamento, reduzirá os custos operacionais e aumentará a eficiência e a confiabilidade da rede como um todo.

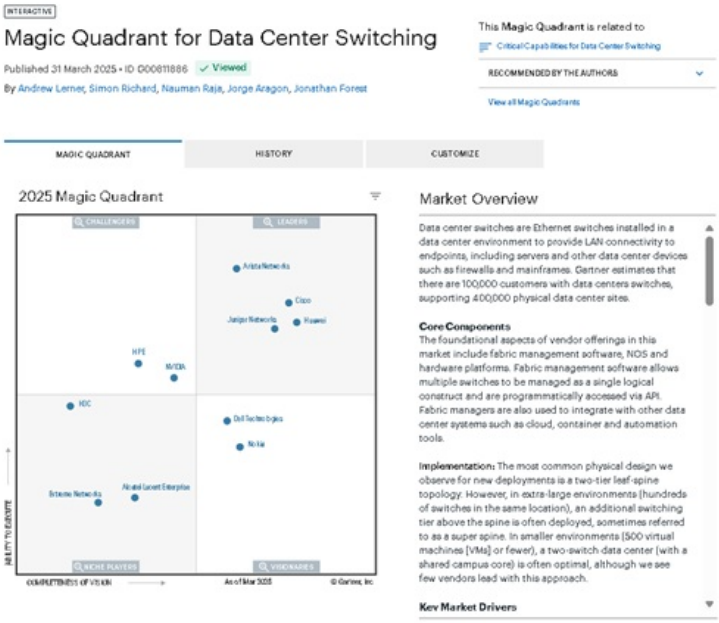
**6.2.21.** A padronização dos switches trará benefícios significativos, incluindo simplificação do suporte, melhor gestão de garantias, operação mais eficiente da rede e maior segurança. Esta abordagem não apenas reduzirá os custos operacionais a longo prazo, mas também permitirá uma melhor preparação para futuras expansões e atualizações da rede.

### 6.3. Contextualização de Mercado e Validação do Portfólio de Fabricantes

**6.3.1.** Durante a fase de planejamento e prospecção de soluções, realizou-se estudo de mercado respaldado nos relatórios internacionais de referência da consultoria Gartner: o Magic Quadrant for Data Center Switching, publicado em março de 2025, e o Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure, publicado em junho de 2025. A consulta a essas referências teve como objetivo

contextualizar o mercado, demonstrar a maturidade dos segmentos avaliados e identificar a existência de múltiplos fabricantes com atuação consolidada nas tecnologias objeto da contratação.

**6.3.2.** A análise confirmou a existência de múltiplos fornecedores de primeira linha disputando o mercado global, com destaque para pelo menos quatro fabricantes posicionados no Quadrante de Líderes em cada segmento.




Magic Quadrant for Data Center Switching, publicado em março de 2025.




Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure, publicado em junho de 2025.

**6.3.3.** Mapeou-se a existência de iniciativas open source (como projetos baseados em SONiC, ONIE ou controladores abertos), bem como a possibilidade teórica de integração de equipamentos de marcas distintas. A avaliação técnica demonstrou que tais abordagens abertas ou multifabricantes exigem um modelo de desenvolvimento próprio (a exemplo da arquitetura Orion do Google) e acabam focadas em modelos de desagregação adotados para finalidades específicas (comuns em grandes provedores ou hyperscalers). Essa demanda sobrecarrega diretamente a operação/administração da solução, elevando o custo operacional (OPEX), os riscos de falhas no ambiente produtivo e o tempo médio de reparo (MTTR).

**6.3.4.** O mapeamento realizado evidenciou, contudo, a existência de múltiplos fabricantes com atuação consolidada no mercado de infraestrutura de redes corporativas, abrangendo tanto soluções para Data Center quanto para Redes de Acesso/Campus. Foram identificadas alternativas de fabricantes com portfólios capazes de atender aos requisitos técnicos estabelecidos para cada uma das tecnologias objeto da contratação.

**6.3.5.** Diante desse cenário, conclui-se que o mercado apresenta ampla disponibilidade de fabricantes e soluções tecnológicas para atendimento às necessidades da Administração, não se caracterizando dependência de fornecedor específico ou restrição significativa à competitividade do certame.

## 7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

### 7.1. Objeto da Contratação

**7.1.1.** Aquisição de uma solução de rede para o TJCE, incluindo switches de alta capacidade para o data center e conectividade para localidades remotas. A solução engloba equipamentos, softwares para gerência e automação, licenças, suporte técnico especializado, treinamento e uma ferramenta de proteção de rede com controle de acesso na borda e no data center. A cobertura dos serviços será de 60 meses.

**7.1.2.** Após análise comparativa das soluções e identificação da alternativa viável e tecnicamente mais vantajosa, recomendamos a escolha da Solução 2: Aquisição de novos switches, implementando uma topologia física de spine-leaf.

### 7.2. Descrição da Solução Como Um Todo

**7.2.1.** A necessidade em foco destes estudos tem o condão de combinar-se à modernização da infraestrutura tecnológica do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará (TJCE), de modo que, em conjunto, signifique o pleno atendimento às demandas de continuidade e eficiência operacional, garantindo a sustentabilidade e o desempenho dos sistemas críticos relacionados às funções institucionais do tribunal.

**7.2.2.** Desta forma, o fornecimento identificado para suprir a necessidade objeto deste estudo se relaciona diretamente com a atividade-fim do TJCE, pois diz respeito à atualização de equipamentos de rede, infraestrutura de monitoramento e conectividade nas localidades remotas. Esses elementos são essenciais para a prestação adequada e eficiente dos serviços atribuídos ao TJCE.

**7.2.3.** A solução visa garantir uma infraestrutura tecnológica robusta e plenamente redundante, projetada para sustentar a operação dos sistemas críticos do TJCE relacionados aos processos judiciais e administrativos, contribuindo para o pleno desempenho de suas funções institucionais. Essa modernização inclui, mas não se limita, à atualização dos equipamentos de rede do data center, melhoria da infraestrutura de monitoramento e substituição de dispositivos nas localidades remotas das comarcas. Essas ações são imprescindíveis, considerando o anúncio de obsolescência (fim de vida útil) dos equipamentos atualmente utilizados.

**7.2.4.** A adoção de novos equipamentos e tecnologias permitirá a ampliação da capacidade de transmissão e a adequação aos novos padrões de conectividade, como velocidades avançadas de Ethernet e o suporte ao aumento e diversificação do tráfego. Essa modernização atenderá aos novos perfis de tráfego gerados por aplicações, serviços e equipamentos em constante evolução, assegurando maior flexibilidade, eficiência e desempenho da rede. Além disso, a implementação de soluções redundantes será fundamental para prevenir indisponibilidades e garantir a continuidade dos serviços.

**7.2.5.** Do ponto de vista da segurança, a solução proposta inclui mecanismos que asseguram a confidencialidade, integridade e disponibilidade das informações, mitigando riscos associados à operação tanto da rede central quanto das localidades remotas. Isso envolve a autorização e autenticação corretas dos dispositivos e usuários que acessam a infraestrutura, consolidando uma abordagem proativa contra ameaças e fortalecendo a resiliência dos sistemas. Além disso, a adoção de uma rede definida por software (SDN) contribui significativamente para o aprimoramento da segurança, ao permitir um controle mais granular e eficiente da movimentação lateral dentro do datacenter. Esse controle reduz a superfície de ataque e impede que eventuais acessos indevidos se propaguem internamente, garantindo uma maior proteção aos serviços e dados críticos do tribunal.

**7.2.6.** A implementação desta solução traz um impacto positivo direto na atividade-fim do TJCE, promovendo maior eficiência operacional e capacidade de resposta às demandas da sociedade. Ela também reforça o compromisso do tribunal em manter uma presença ativa e estruturada nas comarcas do interior, promovendo um ambiente de trabalho mais adequado para magistrados, servidores e operadores da Justiça, além de um atendimento mais eficiente às necessidades da população cearense.

**7.2.7.** Portanto, esta iniciativa não apenas suporta o pleno desempenho das funções institucionais do TJCE, como também contribui para consolidar sua missão de assegurar um serviço público de qualidade, seguro e confiável, alinhado aos princípios de eficiência e modernidade administrativa.

### 7.3. Composição da Solução

**7.3.1.** Para atender a essa demanda, serão adquiridos switches do tipo não-modular (para arquitetura spine-leaf), juntamente com serviços de instalação, configuração, suporte e transferência de conhecimento essenciais para a operação da solução. No entanto, a quantidade inicial de alguns itens será determinada conforme a demanda, sendo adquiridos à medida que a necessidade se apresentar.

**7.3.2.** A execução dos serviços de planejamento, instalação e configuração dos switches, bem como a integração com a rede existente e as modificações necessárias para o sucesso da implementação, seguirão o modelo de execução previsto. A aquisição e entrega dos itens serão realizadas conforme descrito a seguir, garantindo flexibilidade para futuras aquisições conforme a demanda.

**7.3.3.** O lote 1 aborda a solução de infraestrutura de rede de datacenter, destinada à modernização e expansão do ambiente de rede dos data centers, contemplando a implementação de equipamentos de alto desempenho para núcleo, agregação e acesso, bem como os componentes ópticos necessários à interconexão em altas velocidades. A solução inclui, ainda, plataforma de gerência de rede definida por software, serviços de instalação, suporte técnico especializado em regime 24x7 e serviços profissionais para implantação e

capacitação técnica, assegurando alta disponibilidade, escalabilidade, redundância e operação contínua da infraestrutura de rede dos data centers.

***7.3.4.*** O lote 2 aborda a solução de rede local destinada às localidades remotas. Esta solução inclui não apenas a implementação de equipamentos de rede, mas também uma ferramenta de proteção avançada para a rede, proporcionando controle de acesso rigoroso e garantindo a segurança ao acesso da rede. Além disso, será disponibilizado um software especializado para a gestão eficiente e centralizada dos equipamentos de rede nessas localidades, visando facilitar a administração e o monitoramento contínuo do ambiente de rede distribuído. Essa abordagem integrada e abrangente do lote 2 visa garantir uma conectividade sólida e segura para as localidades remotas, estruturada da seguinte forma:

| Lote | ID | Demanda Prevista | Descrição | Bem/ Serviço | Unidade | Qtde Máxima |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | Switch Tipo 1 – Spine – Portas 40/100GbE | - Switch Spine 40/100Gbps;<br>- Equipamento para desempenhar a função de agregar os switches do Tipo 2;<br>- Previsão de 2 (duas) unidades por data center para fornecer redundância e garantir alta disponibilidade;<br><br>- Fontes redundantes;<br>- Mínimo de 28 portas;<br><br>- 28x 40/100GbE QSFP28;<br><br>- 2x DC TJ;<br>- 2x DC FCB;<br><br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 04 |
| | **2** | Switch Tipo 2 – Leaf – Portas 10/25GbE | - Switch Leaf 1/10/25Gbps;<br>- Equipamento switch de alta densidade para desempenhar a função de intercomunicação de servidores e outros serviços com outros switches;<br><br>- Fontes redundantes;<br>- Mínimo de 48 portas downlink e 6 portas uplink;<br>- 48x 1/10/25 Gbps SFP28;<br>- 6x 40/100 Gbps QSFP28;<br><br>- 6x DC TJ;<br>- 3x DC TJ Distribuição;<br>- 2x DC TJ DMZ;<br><br>- 6x DC FCB;<br>- 3x DC FCB Distribuição;<br>- 2x DC FCB DMZ;<br><br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 22 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **3** | Switch Tipo 3 – Leaf – Portas 1/10 GbE | - Switch Leaf – 1/10GbE;<br>- Switch para gerência dos servidores e portas de produção de rede legada;<br>- Fontes redundantes;<br>- Mínimo de 48 portas downlink e 2 portas uplink;<br><br>- 48x 1/10 GbE BASE-T (RJ45);<br>- 2x 100GbE QSFP28;<br><br>- 10x racks DC TJ;<br>- 10x racks DC FCB.<br><br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 20 |
| **4** | Switch Tipo 4 – OOBM – 48 Portas | - Switch Out of Band 10/100/1000Mbps;<br>- Switch para gerência OOBM;<br>- Mínimo de 48 portas downlink e 2 portas uplink;<br><br>- 48x 1GbE BASE-T (RJ45);<br>- 2x 10GbE SFP+;<br><br>- 10x racks DC TJ;<br>- 10x racks DC FCB.<br><br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 20 |
| **5** | Transceiver SFP 10/25GbE MMF | - Módulo de Transceiver 10/25G MMF que suporta conectividade de rede Ethernet com especificação para 10 e 25 GbE, projetado para uso com cabos de fibra óptica multimodo MMF;<br><br>- Objetivo é substituir os equipamentos fora da garantia do contrato anterior;<br><br>- 136 portas para os novos servidores de banco de dados e hiperconvergência em velocidade de 25 Gbps;<br>- 210 portas para migrar os transceivers de 10 GbE atualmente em uso, cuja garantia já expirou;<br>-10% reserva técnica;<br><br>- No total, serão previstos até 20 switches do tipo Leaf, possibilitando a conexão de até 960 portas. | Bem | UND | 380 |
| **6** | Transceiver QSFP+ 40GbE MMF | - Reserva técnica de transceivers para interligações 40 GbE em fibra multimodo, destinados à conexão de equipamentos com interfaces dessa capacidade, como o novo ADC. | Bem | UND | 10 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **7** | Transceiver QSFP28 100GbE MMF (SR4) | - Reserva técnica de transceivers para interligações 100 GbE em fibra multimodo, destinados à conexão de equipamentos com interfaces dessa capacidade, como o novo firewall. | Bem | UND | 10 |
| | **8** | Transceiver QSFP28 100GbE SMF (LR4) | - O transceiver de longo alcance é projetado para realizar o upgrade de velocidade das fibras ópticas interconectadas entre os data centers, assegurando comunicação de alta capacidade. Utiliza SMF (Single-Mode Fiber) de 10 km, sendo necessárias 10 portas ativas e 2 de reserva técnica. | Bem | UND | 12 |
| | **9** | Cabos Ópticos Ativos (AOC) QSFP28 100GbE | - O transceiver de 100 Gbps é um componente essencial para a interligação entre os equipamentos, garantindo uma comunicação rápida e eficiente entre os componentes de acesso e os centrais da rede. Considerando até 22 switches de acesso tipo 2 e até 20 switches tipo 3, além da migração dos firewalls para 100 Gbps, será necessária uma infraestrutura robusta de conectividade, incluindo reserva técnica para substituição imediata em caso de falha, garantindo continuidade operacional. | Bem | UND | 96 |
| | **10** | Solução de Gerência de Rede Definida por Software (SDN) para Datacenter | - Plataforma de gerenciamento baseada em SDN, do mesmo fabricante dos switches de núcleo, capaz de monitorar, controlar e gerenciar todos os equipamentos ofertados, garantindo integração nativa, automação da rede e controle centralizado da infraestrutura, com previsão de operação em alta disponibilidade (redundância).<br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 01 |
| | **11** | Serviços de Instalação Física por Unidade de Switch (itens 1, 2, 3 e 4) | - Serviços de instalação física dos switches, incluindo montagem em rack, organização de cabos, energização e testes iniciais. | Serviço | UND | 66 |
| | **12** | Serviço de Instalação Física da Solução de Gerência (Item 10) | - Serviço para instalação física, integração e validação inicial da solução de gerência SDN. | Serviço | UND | 01 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **13** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 1 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 4 switches do tipo 1. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | Serviço | Mês/Equipamento | 228 |
| **14** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 2 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 22 switches do tipo 2. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | Serviço | Mês/Equipamento | 1254 |
| **15** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 3 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 20 switches do tipo 3. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | Serviço | Mês/Equipamento | 1140 |
| **16** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 4 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 20 switches do tipo 4. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação dos equipamentos. | Serviço | Mês/Equipamento | 1140 |
| **17** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 10 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado à solução de gerência SDN. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação da solução. | Serviço | Mês/Equipamento | 57 |
| **18** | Serviços Profissionais – Projeto de Implantação da Rede de Datacenter | - Serviços especializados para elaboração, execução e acompanhamento do projeto de implantação da rede de data center. | Serviço | UND | 01 |
| **19** | Treinamento na Solução Fornecida | - Turma de treinamento sobre a solução adquirida com duração mínima de 40 horas, que contará com a participação de, no mínimo, 08 técnicos. | Serviço | Aluno | 08 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2** | **1** | Switch Tipo 5 – Acesso – Portas 1GbE – 48 portas | - Equipamento destinado à substituição e atualização de switches em localidades remotas.<br>- Mínimo de 48 portas downlink de 1GbE.<br>- Uplink 10GbE.<br>- POE.<br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 224 |
| | **2** | Switch Tipo 6 – Acesso – Portas 1GbE – 24 portas | - Equipamento destinado à substituição e atualização de switches em localidades remotas.<br>- Mínimo de 24 portas downlink de 1GbE.<br>- Uplink 10GbE.<br>- POE.<br>- Licenciamento completo para todas as funcionalidades exigidas, com garantia e suporte oficial do fabricante. | Bem | UND | 146 |
| | **3** | Solução de Gerência de Rede para Switches de Acesso | - Plataforma para gerenciamento centralizado dos switches remotos, com monitoramento, configuração e visibilidade em tempo real. | Bem | UND | 01 |
| | **4** | Solução de Autenticação e Controle de Acesso à Rede (NAC) | - Plataforma de controle de acesso à rede baseada em políticas, voltada à segurança de uma base de até 11.000 usuários, com auditoria e monitoramento em tempo real. | Bem | UND | 01 |
| | **5** | Licenciamento da Solução de Autenticação e Controle de Acesso à Rede (NAC), por pacote de até 1.000 usuários/endpoints | - Licenciamento da solução NAC por pacotes de até 1.000 usuários ou endpoints. | Bem | Licença | 11 |
| | **6** | Serviços de Instalação Física e Configuração Inicial da Gerência (Item 3) | - Serviços de instalação, ativação e configuração inicial da plataforma de gerenciamento dos switches de acesso, incluindo integração com os equipamentos, criação de perfis básicos, validação operacional e passagem de conhecimento à equipe técnica. | Serviço | UND | 01 |
| | **7** | Serviços de Instalação Física e Configuração Inicial do NAC (Item 4) | - Serviços de implantação da solução NAC, incluindo instalação, integração com diretórios de identidade, configuração de políticas iniciais de acesso, testes de autenticação na infraestrutura de rede e passagem de conhecimento à equipe técnica. | Serviço | UND | 01 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **8** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 58 meses do Item 1 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 224 switches do tipo 5. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 58 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega dos equipamentos. | Serviço | Mês/Equipamento | 12992 |
| | **9** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 58 meses do Item 2 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado a até 146 switches do tipo 6. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 58 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega dos equipamentos. | Serviço | Mês/Equipamento | 8468 |
| | **10** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 3 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado à solução de gerência. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação da solução. | Serviço | Mês/Equipamento | 57 |
| | **11** | Serviço de Assistência Técnica e Suporte por 57 meses do Item 4 | - Serviço de assistência técnica e suporte, prestado em regime 24x7, 365 dias por ano, destinado à solução de NAC. O serviço será contratado na unidade mês/equipamento, pelo período de 57 meses, contados a partir do início da operação da solução, desconsiderado o prazo de entrega e implantação da solução. | Serviço | Mês/Equipamento | 57 |

**7.3.5.** É obrigatório que todos os equipamentos e seus componentes sejam novos, sem uso prévio, entregues em perfeitas condições de funcionamento e sem quaisquer sinais de danos físicos, tais como marcas, amassados, arranhões ou outras imperfeições. Além disso, devem ser acondicionados em suas embalagens originais.

**7.3.6.** Não serão aceitos equipamentos que estejam em fim de vida útil (EoL), em fim de suporte (EoS) ou que não disponham de suporte oficial do fabricante. Os equipamentos deverão possuir previsão de suporte oficial compatível com a vigência contratual.

**7.3.7.** Devido à complexidade das soluções de segurança, faz-se necessário manter um suporte técnico especializado, 24x7, com o objetivo de poder acionar um suporte técnico, obter recomendações de melhores práticas e assessoramento para o funcionamento da plataforma de solução de rede para data center.

**7.3.8.** Além disso, a garantia é fundamental para manter contratos de substituição de peças e equipamentos durante a vigência do contrato. Com o objetivo de garantir a continuidade dos serviços e a estabilidade do ambiente, é desejável que a contratada forneça um novo hardware, que seja equivalente ou superior, para ser utilizado em situações de falha de equipamento, falha de fabricação, degradação dos serviços ou qualquer outro tipo de problema com a solução. Essa disponibilidade de hardware adicional é crucial para assegurar que o ambiente não seja interrompido ou degradado por tempo indeterminado. A contratada deve estar preparada para lidar prontamente com qualquer eventualidade, minimizando os efeitos adversos sobre o funcionamento do equipamento. A capacidade de resposta rápida e eficiente nessas situações é essencial para manter a integridade e a confiabilidade do ambiente do tribunal, garantindo que as atividades judiciais e administrativas possam ser conduzidas sem interrupções significativas.

**7.4. Da Padronização e Exigência de Unicidade de Fabricante nos Lotes da Contratação**

**7.4.1.** A solução definida para o Lote 1 corresponde à implantação de uma arquitetura de rede do tipo spine-leaf baseada em tecnologia SDN (Software Defined Networking). Trata-se de um conjunto tecnológico concebido para operar de forma interdependente, em que os recursos de automação, orquestração, segmentação de tráfego, aplicação de políticas e gerenciamento centralizado dependem da atuação

coordenada entre os equipamentos de rede e a plataforma de controle disponibilizada pelo fabricante da solução.

**7.4.2.** Durante a fase de planejamento, foi analisada a possibilidade de composição do ambiente por equipamentos e plataformas de fabricantes distintos. A avaliação técnica demonstrou que, embora o Plano de Dados (Data Plane) utilize protocolos padronizados de mercado (como BGP, VXLAN e 802.1Q), as soluções de Fabric SDN operam no Plano de Controle e Gerenciamento (Control & Management Plane) por meio de ecossistemas próprios, sem interoperabilidade plena entre diferentes marcas. Essa limitação técnica impede que funcionalidades essenciais de provisionamento, automação, orquestração multitenant e governança centralizada sejam implementadas com o mesmo nível de integração e desempenho exigido para o ambiente de Data Center objeto da contratação.

**7.4.3.** Verificou-se, ainda, que a adoção de solução multifabricante reproduziria problemas já observados, especialmente quanto à coexistência de múltiplas ferramentas de administração, diferentes ciclos de atualização de software, procedimentos distintos de suporte e maior complexidade operacional. Além do aumento do esforço de gerenciamento, tal configuração tende a dificultar a identificação de causas de falhas e a definição de responsabilidades entre fornecedores, situação incompatível com a criticidade dos serviços que dependem da infraestrutura de rede corporativa.

**7.4.4.** Em razão dessas características, concluiu-se que a solução pretendida somente atende plenamente aos requisitos definidos neste ETP quando os componentes responsáveis pela formação do fabric SDN, compreendidos pelos switches spine e leaf e pela respectiva plataforma de gerenciamento e automação, são fornecidos dentro de um mesmo ecossistema tecnológico. A exigência, portanto, não decorre de preferência por fabricante específico, mas da necessidade de assegurar a adequada integração dos elementos que compõem a própria solução contratada.

**7.4.5.** O Lote 2 tem por objetivo a modernização da infraestrutura de acesso da rede corporativa, abrangendo os switches destinados às unidades remotas, a respectiva plataforma de gerenciamento centralizado, a solução de controle de acesso à rede (NAC) e os licenciamentos necessários ao funcionamento do conjunto. No decorrer dos estudos técnicos, verificou-se que a efetividade da solução depende da integração operacional entre os switches de acesso e a plataforma responsável por sua administração centralizada, de modo a assegurar o gerenciamento, o monitoramento e a aplicação das políticas de rede de forma integrada.

**7.4.6.** No modelo definido para a contratação, a plataforma de gerenciamento deverá executar funções de provisionamento automatizado por Zero-Touch Provisioning (ZTP), além de gerenciar atualizações de firmware, distribuição de configurações e controle centralizado do ambiente. Essas funcionalidades são particularmente relevantes diante da quantidade de equipamentos abrangidos pela contratação e da dispersão geográfica das unidades atendidas. A gestão centralizada busca reduzir atividades manuais de configuração, aumentar a padronização operacional e minimizar riscos decorrentes de intervenções realizadas individualmente em cada equipamento.

**7.4.7.** Durante a etapa de avaliação de alternativas, examinou-se a possibilidade de utilização de switches de acesso e plataforma de gerenciamento pertencentes a fabricantes distintos. Embora protocolos abertos como SNMP e NETCONF permitam atividades de monitoramento e descoberta de equipamentos, verificou-se que os mecanismos de provisionamento automatizado, orquestração de firmware e gerenciamento de configuração são normalmente desenvolvidos dentro dos ecossistemas tecnológicos de cada fabricante.

**7.4.8.** A adoção de ambiente multifabricante implicaria, portanto, a perda ou a significativa limitação dessas funcionalidades, exigindo a execução de procedimentos manuais em larga escala. Considerando o quantitativo de equipamentos previsto e sua distribuição por diversas localidades, tal cenário aumentaria o esforço operacional necessário à implantação e manutenção da solução, ampliaria a possibilidade de erros de configuração e dificultaria a aplicação uniforme das políticas de gerenciamento.

**7.4.9.** Além disso, a coexistência de múltiplas plataformas e diferentes ciclos tecnológicos tende a reproduzir dificuldades já conhecidas em ambientes heterogêneos, tais como maiores complexidades de suporte, necessidade de conhecimentos especializados para múltiplos fabricantes, controle descentralizado de versões de software e dificuldades na atribuição de responsabilidades durante a apuração de incidentes. Em uma infraestrutura distribuída, essas limitações podem impactar diretamente a eficiência operacional e os tempos de resposta necessários para restabelecimento dos serviços.

**7.4.10.** Por essas razões, concluiu-se que a exigência de fornecimento dos switches de acesso e da respectiva plataforma de gerenciamento por um mesmo fabricante constitui medida necessária para assegurar o atendimento dos requisitos técnicos estabelecidos para a solução. A exigência não representa indicação prévia de marca, mas decorre da necessidade de garantir a compatibilidade funcional entre elementos que devem operar de forma integrada ao longo de toda a vigência da contratação.

**7.4.11.** Somado a isso, os lotes 1 e 2 permanecem independentes entre si, inexistindo exigência de que um mesmo fabricante forneça todas as soluções contempladas na contratação. Essa separação contribui para a ampliação das possibilidades de participação e preserva a competitividade do certame.

**7.4.12.** A análise de mercado realizada durante o planejamento da contratação não identificou prejuízo relevante à competição. Conforme registrado na Pesquisa de Mercado que instrui o processo, a aplicação da metodologia de prospecção resultou na identificação de 6 (seis) fabricantes distintos com soluções tecnicamente compatíveis com o objeto, dos quais ao menos 4 (quatro) figuram no quadrante de líderes dos relatórios Gartner Magic Quadrant for Data Center Switching (março de 2025) e Gartner Magic Quadrant for Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure (junho de 2025). Foram contatados 11 (onze) fornecedores ou parceiros autorizados desses fabricantes, obtendo-se 3 (três) propostas válidas vinculadas a fabricantes distintos, o que evidencia a existência de disputa efetiva no mercado para o objeto pretendido.

**7.4.13.** Corrobora essa conclusão a existência de contratações similares no âmbito da Administração Pública, nas quais se observa a adoção de soluções integradas e de ecossistema tecnológico único para a infraestrutura de rede de data center. O Contrato nº 81/2025 do Tribunal de Justiça do Estado de Santa Catarina tem por objeto a aquisição de plataforma de fabric SDN de fabricante único para seu data center, enquanto o Contrato nº 173/2024 do Supremo Tribunal Federal contempla solução de rede SDN para data center, pertencentes a mesma plataforma o de um fabricante. De forma semelhante, o Contrato nº 50759/2023 do Banco Central do Brasil e os Contratos nº 10.383.862.024 e nº 01.038387.2024 da Dataprev contemplam soluções integradas de rede e switches para data center. Essas referências evidenciam que, para soluções dessa natureza, a adoção de uma plataforma tecnológica única, com integração nativa entre os equipamentos e a plataforma de gerenciamento, constitui prática adotada pela Administração Pública e pelo mercado, favorecendo a gestão centralizada e a uniformidade dos componentes do mesmo fabricante da solução.

**7.4.14.** No que se refere à formação dos preços, registra-se que os valores de referência da contratação foram compostos a partir dessas propostas, vinculadas a fabricantes concorrentes entre si, em conjunto com contratações públicas similares celebradas por outros órgãos da Administração. A estimativa de preços decorreu, portanto, do confronto entre soluções de fabricantes distintos, e não de fonte única, de modo que a exigência de unicidade de fabricante no âmbito de cada lote não produziu efeito de concentração sobre o valor estimado da contratação.

**7.4.15.** Diante desses elementos, a adoção de solução integrada de um único fabricante mostra-se compatível com as práticas normalmente observadas em projetos implementados no mercado, sem que dela decorra restrição indevida à competitividade ou à formação dos preços.

**7.5. Dos componentes de conectividade do Lote 1 (transceptores e cabos AOC)**

**7.5.1.** Os módulos transceptores ópticos (SFP, SFP+, QSFP e respectivos padrões equivalentes) e os cabos de conexão direta do tipo AOC constituem elementos essenciais para o funcionamento da infraestrutura de rede prevista no Lote 1. Verificou-se a necessidade de exigir que tais componentes sejam compatíveis com a solução ofertada e constem da respectiva matriz oficial de homologação do fabricante. A exigência não se destina à adoção de marca específica previamente definida, mas à garantia de que os componentes efetivamente integrados à solução possuam compatibilidade reconhecida pelo fabricante responsável pelo ambiente de rede proposto. Dessa forma, o requisito aplica-se indistintamente a qualquer fabricante apto a participar da licitação, observadas as políticas e matrizes de compatibilidade por ele oficialmente estabelecidas.

**7.5.2.** Durante os estudos técnicos que subsidiaram esta contratação, observou-se que a utilização de módulos não homologados ou de terceiros pode comprometer funcionalidades importantes de operação, monitoramento e suporte. Em ambientes de alta disponibilidade, a identificação precisa da origem de falhas depende da coleta confiável de informações de diagnóstico fornecidas pelos próprios transceptores, tais como níveis de potência óptica, temperatura, tensão e indicadores de erro. Quando tais informações não são reconhecidas ou validadas pelo fabricante da solução, a capacidade de diagnóstico fica reduzida, aumentando o tempo necessário para isolamento de falhas e recuperação dos serviços.

**7.5.3.** Outro aspecto relevante diz respeito à manutenção evolutiva da infraestrutura. Atualizações de firmware e do sistema operacional dos equipamentos de rede podem incluir novos mecanismos de validação dos componentes instalados nas interfaces ópticas. Nesses cenários, dispositivos não homologados podem apresentar comportamento incompatível, perda de funcionalidades ou até mesmo indisponibilidade dos enlaces, criando riscos desnecessários para a operação do ambiente de produção. Tal situação assume especial relevância em uma arquitetura de núcleo de rede, na qual interrupções afetam diretamente a disponibilidade dos serviços corporativos suportados pela infraestrutura.

**7.5.4.** Além dos aspectos operacionais, a exigência encontra respaldo nas práticas de suporte adotadas pelos principais fabricantes. A documentação analisada demonstra que, embora as políticas variem em sua extensão, há convergência entre os fabricantes quanto à limitação do suporte técnico e dos procedimentos de troubleshooting quando são utilizados módulos ópticos ou cabos de terceiros. Em diversos casos, os fabricantes condicionam a continuidade da análise de incidentes à substituição prévia do componente por outro reconhecido em sua matriz oficial de compatibilidade, especialmente quando a investigação envolve falhas de camada física ou instabilidades de enlace.

**7.5.5.** As evidências levantadas indicam que essa prática não se restringe a um fabricante específico, mas está presente de forma recorrente entre os principais fornecedores de soluções de rede corporativa considerados aptos ao atendimento do objeto. Tal constatação reforça que o requisito decorre de prática consolidada de mercado voltada à garantia de compatibilidade, estabilidade operacional e suportabilidade da solução, não configurando exigência singular ou direcionada.

**7.5.6.** Também se observou que as restrições normalmente impostas pelos fabricantes incidem sobre o suporte e a validação técnica dos componentes utilizados e sobre a garantia dos equipamentos principais. Isso evidencia que a exigência proposta busca assegurar condições adequadas para operação do equipamento, manutenção e resolução de incidentes ao longo de todo o ciclo de vida da solução, reduzindo riscos de indisponibilidade e de controvérsias relativas à responsabilidade pelo suporte técnico.

| Fabricante | Política de Suporte a Módulos de Terceiros | Impacto no Suporte Técnico / Garantia | Documento de Referência Oficial |
|---|---|---|---|
| **Cisco** | A Cisco não oferece suporte a dispositivos ópticos de terceiros. | O TAC (*Suporte*) recusa o diagnóstico e suporte em portas utilizando transceptores de terceiros. | Section 6 of Cisco's Non-Entitlement Policy. https://tmgmatrix.cisco.com/ |
| **Arista** | Para dispositivos ópticos de terceiros, algumas propriedades ou propriedades DOM nas páginas VDM podem não estar implementadas. | Exclusão de transceptores de terceiros das políticas de suporte e análise de falhas. | Limitations: https://www.arista.com/en/um-eos/eos-ethernet-ports |
| **Huawei** | A utilização de módulos não certificados traz riscos operacionais associados ao seu uso e recomenda sua substituição. | Módulos não certificados podem comprometer a confiabilidade operacional e a correta leitura de informações de monitoramento. | Optical Modules for Huawei S Series Switches: https://support.huawei.com/enterprise/en/doc/EDOC1100126268/353ae59f/optical-modules-for-huawei-s-series-switches |
| **Juniper** | Atendimento restrito pelo JTAC (*Juniper TAC*). | O JTAC presta suporte apenas a problemas desvinculados do módulo e exige a substituição por componente qualificado Juniper para dar sequência. | *Optical Transceiver and Cable Support:* https://www.juniper.net/documentation/us/en/hardware/cable-site-planning/topics/concept/supported-transceivers-and-cables.html |
| **HPE Aruba** | Atendimento sob o regime de *Best Effort* (melhor esforço). | Suporte limitado; a equipe do TAC exige a troca por transceptor HPE Aruba homologado para análise de falhas e instabilidade. | Unsupported transceiver mode: https://arubanetworking.hpe.com/techdocs/Switches/xcvrs/xcvr_guide/Content/GUID-A4561DB7-65D5-4499-ACEB-DD26C91CFBB0.html |

**7.5.7.** Sob a ótica da competitividade, a medida mostra-se proporcional e compatível com os objetivos da contratação. O requisito é neutro em relação à marca, pois se aplica igualmente a qualquer fabricante cuja solução venha a ser ofertada. Além disso, os transceptores e cabos integram uma solução entregue de forma unificada, sendo a responsabilidade pela compatibilidade e pelo funcionamento de ponta a ponta atribuída à contratada. Nessas condições, a exigência constitui mecanismo de mitigação de risco técnico e de garantia da adequada execução contratual, sem impedir a participação dos fabricantes identificados na pesquisa de mercado. A medida, portanto, restringe-se ao estritamente necessário para assegurar a compatibilidade, a estabilidade operacional e a suportabilidade da solução de rede objeto desta contratação.

### 7.6. Da Implantação e da Parcela de Contratação Imediata

**7.6.1.** A implantação da solução deve ser estruturada em 3 (três) fases, definidas em função da criticidade da camada de rede, da dependência técnica entre elas e da capacidade operacional de execução das equipes do TJCE. O faseamento não decorre de conveniência administrativa, mas da própria arquitetura da solução e da urgência operacional em substituir a infraestrutura de núcleo (core), composta por equipamentos que superaram seu ciclo de vida útil, encontram-se descontinuados (end-of-life) e sem cobertura de garantia ou suporte técnico do fabricante, o que expõe o Tribunal a riscos críticos de indisponibilidade nos sistemas essenciais. A camada de núcleo constitui pré-requisito técnico para a camada de acesso, e esta é executada por frentes de trabalho geograficamente autônomas.

**7.6.2. Fase 1 — Núcleo da rede (data centers TJ e FCB):** Compreende a implantação da arquitetura spine-leaf, e da plataforma de gerenciamento e automação SDN, com os respectivos serviços de projeto executivo, instalação, suporte e transferência de conhecimento. Corresponde aos itens 1 a 4, 9 a 12, 13 a 17, 18 e 19 do Lote 1, acrescidos da parcela dos itens 5 a 8 destinada à migração das portas de 10 GbE atualmente em uso e à ativação das portas de 25 Gbps dos servidores de banco de dados e hiperconvergência. É a fase de maior urgência, por recair sobre equipamentos de núcleo adquiridos há mais de 8 (oito) anos e já alcançados por anúncio de encerramento de vida útil pelo fabricante, e por constituir pré-requisito técnico para as fases seguintes.

**7.6.3. Fase 2 — Camada de acesso na capital:** Compreende a substituição dos switches de acesso da sede administrativa do Tribunal e do Fórum Clóvis Beviláqua, acompanhados da implantação da plataforma de gerenciamento centralizado e da solução de controle de acesso à rede (NAC), com os respectivos licenciamentos e serviços de instalação. Corresponde aos itens 3 a 7 do Lote 2 e a parcela dos itens 1 e 2, em quantitativo definido em cada Ordem de Fornecimento conforme o levantamento de portas ativas de cada pavimento.

**7.6.4. Fase 3 — Localidades remotas e formação de reserva técnica:** Compreende a substituição dos switches de acesso das comarcas do interior e dos juizados, executada em blocos de localidades agrupados por polo regional e definidos em cada Ordem de Fornecimento, observadas a criticidade da unidade, a condição da infraestrutura local e a janela de execução compatível com o funcionamento da prestação jurisdicional. Contempla, ainda, a formação de reserva técnica de switches de acesso destinada à substituição imediata em caso de falha de equipamento ou de incidente que comprometa a conectividade de unidade judiciária, hipótese em que a ausência de estoque disponível implicaria interrupção da atividade local até a conclusão de novo procedimento de aquisição.

| Fase | Escopo | Localidades | Itens | Momento da contratação |
|---|---|---|---|---|
| **1** | Núcleo da rede (SDN) | DC TJ e DC FCB | Lote 1 — itens 1 a 3, 9 a 19, e parcela dos itens 4 a 9 | Imediata, após assinatura da ata |
| **2** | Acesso na capital | Sede administrativa, Fórum Clóvis Beviláqua | Lote 2 — itens 3 a 7 e parcela dos itens 1, 2, 8 a 11 | Após conclusão da Fase 1 |
| **3** | Acesso no interior | Comarcas e juizados, em blocos por polo regional | Lote 2 — remanescente dos itens 1, 2, 8 e 9 | Sob demanda, ao longo da vigência da ata |

## 8. ESTRATÉGIA DA CONTRATAÇÃO

**8.1.** Definida a solução a ser adotada, consistente na aquisição de nova infraestrutura de conectividade, conforme demonstrado pela análise comparativa e pelas justificativas apresentadas nas seções anteriores deste Estudo Técnico Preliminar, passa-se à definição da estratégia de contratação. Nessa etapa, são examinados: (i) a viabilidade de utilização do Sistema de Registro de Preços (SRP); (ii) a necessidade de parcelamento do objeto; e (iii) a aplicação do tratamento favorecido, diferenciado e simplificado destinado às microempresas e empresas de pequeno porte, nos termos da Lei Complementar nº 123/2006.

### 8.2. Justificativa para adoção do Sistema de Registro de Preços (SRP)

**8.2.1.** No planejamento da presente contratação, procedeu-se à análise quanto à adoção do Sistema de Registro de Preços, disciplinado nos arts. 82 a 86 da Lei nº 14.133/2021 e, no plano regulamentar, no Decreto nº 11.462/2023, cujo art. 3º admite o SRP, entre outras hipóteses, quando for conveniente a aquisição de bens com previsão de entregas parceladas ou a contratação de serviços remunerados por unidade de medida (inciso II) e quando, pela natureza do objeto, não for possível definir previamente o quantitativo a ser demandado pela Administração (inciso V).

**8.2.2.** Após avaliação técnica, operacional e econômica, concluiu-se pela adoção do SRP, pelos fundamentos a seguir.

**8.2.2.1. Execução em etapas para preservação da continuidade dos serviços:** A implantação da solução está prevista para ocorrer ao longo dos exercícios de 2026 e 2027, em consonância com o cronograma estimado para a realização do procedimento licitatório e para o fornecimento dos equipamentos, conforme consignado no Documento de Formalização da Demanda. A execução em etapas decorre da necessidade de substituir a infraestrutura de conectividade atualmente em operação sem comprometer a continuidade dos serviços de tecnologia da informação que dão suporte à atividade jurisdicional. Como os equipamentos sustentam o acesso de magistrados, servidores e usuários aos sistemas institucionais, as intervenções deverão ocorrer de forma gradual, em janelas previamente definidas e com validação individual dos ambientes substituídos.

**8.2.2.2. Volume e dispersão geográfica:** O inventário realizado neste Estudo identificou expressivo parque de switches distribuído entre a sede do Tribunal, o Fórum Clóvis Beviláqua, os juizados e as diversas comarcas do interior. A substituição abrange equipamentos instalados em localidades geograficamente dispersas, cada qual exigindo planejamento próprio, deslocamento de equipes técnicas e validação específica após a instalação. Nesse contexto, a adoção do Sistema de Registro de Preços mostra-se adequada para

assegurar maior agilidade no atendimento das demandas de substituição e expansão da infraestrutura, sem a necessidade de instauração de novo procedimento licitatório a cada ocorrência.

**8.2.2.3. Migração do núcleo com interdependência técnica:** Nos data centers, a intervenção envolve a migração de portas de 10 GbE atualmente em uso e a ativação de novas portas de 25 Gbps para os servidores de banco de dados e hiperconvergência, além da elevação dos enlaces de firewall para 100 Gbps. A arquitetura spine-leaf pressupõe a implantação prévia e estabilizada da camada spine antes da migração progressiva da camada de acesso, sendo tecnicamente inviável a comutação integral do núcleo em evento único, sob pena de risco à disponibilidade dos sistemas críticos.

**8.2.2.4. Impossibilidade de definição prévia exata de parte dos quantitativos:** Conforme demonstrado na seção de Estimativa da Demanda deste Estudo, parcela relevante dos itens foi dimensionada com base em parâmetros de capacidade e reserva técnica, visto ser inviável determinar o consumo imediato e exato sem expor a operação a riscos. Esse dinamismo decorre da taxa de ocupação estimada em 70% na camada de acesso e da reestruturação física dos data centers (8 racks de ativos com 48 pares de fibra, totalizando 384 portas por site), cujo design final de rede pode demandar variações no quantitativo de switches no momento da execução — cenário onde a falta pontual de portas durante a migração comprometeria a transição e a continuidade dos serviços. Da mesma forma, os transceivers SFP foram previstos com reserva técnica para viabilizar a conexão futura de ativos decorrentes da evolução da infraestrutura, a exemplo do novo ADC e do firewall, sem cronograma rígido de consumo. Trata-se, portanto, da fixação de quantitativos máximos registrados para atendimento sob demanda, enquadrando-se na hipótese do art. 3º, inciso V, do Decreto nº 11.462/2023.

**8.2.2.5. Serviços remunerados por unidade de medida:** Os serviços de assistência técnica e suporte são contratados na unidade mês/equipamento, com incidência a partir do início de operação de cada parcela implantada. O quantitativo mensal efetivamente executado dependerá, assim, do ritmo de ativação dos equipamentos, enquadrando-se na segunda parte do inciso II do art. 3º do Decreto nº 11.462/2023.

**8.2.2.6. Vantajosidade e eficiência administrativa.** A adoção do SRP permite atender, por meio de um único procedimento licitatório, às demandas presentes e às que se materializarem durante a vigência da ata, com redução dos custos administrativos de múltiplos certames e maior agilidade no atendimento. O ganho de escala é preservado, uma vez que a disputa se dá pelo quantitativo global registrado em cada lote, mantendo a atratividade do certame.

**8.2.2.7. Mitigação dos riscos associados ao SRP em objetos de tecnologia:** A Administração considerou os riscos usualmente associados ao registro de preços em bens de TIC — em especial a possibilidade de defasagem entre os preços registrados e os praticados pelo mercado — e adotou salvaguardas: (i) a vigência da ata é limitada a 1 (um) ano, prorrogável por igual período apenas mediante comprovação de que o preço permanece vantajoso; (ii) os preços registrados são fixos, ressalvadas as hipóteses legais de revisão (art. 124, inciso II, alínea "d", e art. 134 da Lei nº 14.133/2021); e (iii) a estimativa de preços está lastreada em pesquisa de mercado recente, na forma do Mapa de Preços que instrui o processo. Ademais, a ata será de uso exclusivo do TJCE, na condição de órgão gestor e único participante, sem admissão de adesões, com dispensa do procedimento de Intenção de Registro de Preços (art. 86, § 1º, da Lei nº 14.133/2021), afastando o risco de multiplicação de quantitativos e de perda de controle sobre a execução.

**8.2.2.8. Da contratação imediata de parcela dos quantitativos registrados:** Registra-se, de forma expressa, que haverá contratação imediata de parcela substancial dos quantitativos registrados, correspondente à Fase 1, e não haverá contratação imediata da totalidade. A Fase 1 concentra a maior parte do valor registrado no Lote 1 e será formalizada tão logo assinada a ata, dada a criticidade do núcleo. Os quantitativos do Lote 2 serão contratados de forma parcelada, ao longo das Fases 2 e 3, à medida que se confirmem os quantitativos efetivos, as janelas de execução e a disponibilidade orçamentária de cada exercício.

**8.2.2.9. Da flexibilidade de execução:** A ordem e a extensão das fases poderão ser ajustadas ao longo da vigência da ata, sem alteração do objeto ou dos quantitativos máximos registrados, sempre que a urgência assim exigir — notadamente diante de falha de equipamento sem reposição disponível, de incidente de segurança, de ativação de nova unidade judiciária ou de antecipação de obras em andamento. Essa possibilidade de reordenação constitui, precisamente, um dos atributos que tornam o Sistema de Registro de Preços o instrumento mais adequado ao caso, uma vez que a contratação por procedimento convencional exigiria a fixação prévia e rígida de quantitativos e de sequência de execução, incompatível com a dinâmica descrita.

**8.2.3.** Diante do exposto, a adoção do Sistema de Registro de Preços mostra-se fundamentada nas hipóteses regulamentares aplicáveis e alinhada aos princípios do planejamento, da eficiência, da economicidade e da vantajosidade, constituindo o instrumento mais adequado à natureza e à dinâmica de execução do objeto.

### 8.3. Justificativa para o Parcelamento do Objeto

**8.3.1.** A análise quanto à necessidade de parcelamento do objeto, nos termos do art. 40 da Lei nº 14.133/2021, considerou a natureza dos bens a serem adquiridos, o volume estimado, a diversidade de perfis tecnológicos envolvidos, a distribuição geográfica das unidades do TJCE, bem como aspectos técnicos, operacionais e econômicos, especialmente aqueles relacionados à padronização, economia de escala, logística de fornecimento e competitividade do certame e viabilidade de execução contratual.

**8.3.2.** A solução contempla a aquisição de equipamentos com diferentes níveis de especificação técnica, a fim de assegurar a adequada estruturação da arquitetura de rede do órgão, abrangendo:

**8.3.2.1.** O fornecimento de equipamentos de comutação centralizada de alto desempenho, destinados a compor a camada de núcleo (core) da infraestrutura, incumbidos da agregação de tráfego, do processamento de alto volume de dados, do roteamento e da garantia de alta disponibilidade e resiliência para os serviços corporativos críticos;

**8.3.2.2.** O fornecimento de equipamentos de comutação de borda, destinados a compor a camada de acesso da rede, responsáveis por prover a conectividade direta aos computadores, estações de trabalho, dispositivos finais e demais periféricos dos usuários, garantindo a distribuição de portas e a entrega de energia e sinal aos pontos de rede do órgão.

**8.3.3.** Após análise, constatou-se que a melhor opção seria a licitação em 02 lotes distintos, considerando a complexidade e a diversidade das redes do TJCE que serão atendidas por esta solução de TIC. A proposta de divisão está estruturada da seguinte forma:

**8.3.3.1.** Lote 1: Soluções para o Data Center, englobando switches e demais equipamentos necessários para atender aos requisitos de alto desempenho e qualidade técnica exigidos pela rede central.

**8.3.3.2.** Lote 2: Soluções para localidades remotas, com equipamentos mais acessíveis que garantam eficiência e compatibilidade com as demandas específicas desses ambientes.

**8.4. Aplicação do tratamento diferenciado às microempresas e empresas de pequeno porte (LC nº 123/2006)**

**8.4.1.** Nos termos da Lei Complementar nº 123/2006, arts. 47 a 49, analisou-se a aplicação dos instrumentos de tratamento diferenciado às ME/EPP: (i) a participação exclusiva em itens de menor valor (art. 48, inciso I); e (ii) a cota reservada de até 25% do objeto para disputa exclusiva (art. 48, inciso III).

**8.4.2.** A participação exclusiva não se aplica ao presente objeto, uma vez que os valores estimados dos itens e dos lotes superam largamente o limite de R$ 80.000,00 (oitenta mil reais) previsto no art. 48, inciso I, da LC nº 123/2006, conforme o Mapa de Preços que instrui o processo.

**8.4.3.** Quanto à previsão de cota reservada, sua aplicação mostra-se incompatível com a natureza do objeto. A subdivisão dos lotes comprometeria a integridade, a interoperabilidade e o desempenho dos componentes cuja integração se revelou tecnicamente indispensável, conforme demonstrado no item 7 deste Estudo. No âmbito do Lote 1, a solução exige a manutenção da unicidade de fabricante para os componentes responsáveis pela formação do fabric SDN, compreendidos pelos switches spine e leaf e pela respectiva plataforma de gerenciamento e automação, exigindo-se, quanto aos transceptores ópticos e cabos AOC, que constem da matriz oficial de homologação do fabricante da solução, conforme delimitado nos itens 7.4 e 7.5 deste Estudo. De igual modo, no Lote 2, a adequada operação da infraestrutura depende da compatibilidade entre os switches de acesso e a respectiva plataforma de gerenciamento centralizado.

**8.4.4.** Nesse contexto, a reserva de cota que possibilite o fornecimento desses componentes por fabricantes distintos revela-se tecnicamente inviável, por introduzir riscos à integração, ao suporte e à gestão unificada da solução. Configura-se, assim, hipótese em que o tratamento diferenciado não se mostra vantajoso para a Administração e pode acarretar prejuízo ao conjunto do objeto, nos termos do art. 49, inciso III, da Lei Complementar nº 123/2006, entendimento igualmente refletido no art. 10, inciso II, do Decreto nº 8.538/2015.

**8.4.5.** Registra-se, como fundamento adicional, que o valor estimado de cada lote supera o limite de receita bruta anual para enquadramento como empresa de pequeno porte (R$ 4.800.000,00 — art. 3º, inciso II, da LC nº 123/2006, com a redação da LC nº 155/2016). Dessa forma, a execução deste objeto demandaria capacidade técnica, operacional e financeira estruturalmente incompatível com as características de uma ME/EPP, o que justifica o afastamento do benefício com base no art. 4º, § 1º, I, da Lei nº 14.133/2021, mitigando-se o risco de inexecução e prestigiando a ampla concorrência.

**8.4.6.** Dessa forma, a não aplicação da reserva de cotas ou da exclusividade para ME/EPP constitui medida tecnicamente justificada e juridicamente fundamentada no art. 49, inciso III, da LC nº 123/2006, conciliando o regime de incentivo às ME/EPP com os princípios da competitividade, da economicidade, da padronização e da adequada execução do objeto.

**8.5. Síntese da estratégia adotada**

**8.5.1.** A contratação será processada por licitação para registro de preços, com o objeto parcelado em 2 (dois) lotes, julgamento por lote na forma definida no Termo de Referência, sem reserva de cotas ou exclusividade para ME/EPP, figurando o TJCE como órgão gestor e único participante da ata, vedadas adesões e dispensada a divulgação de Intenção de Registro de Preços (art. 86, § 1º, da Lei nº 14.133/2021).

## 9. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

**9.1.** AQSETIN2022020 - contratação de Soluções de Segurança – Firewall de grande porte

**9.2.** AQSETIN2024013 - contratação de Serviços na nuvem

**9.3.** AQSETIN2023004 - contratação de 24 links de conectividade para as Comarcas finais e Custodias do TJCE.

**9.4.** AQSETIN2022011 - contratação de empresa especializada no fornecimento de Solução de Data Center Pré-fabricado modular Outdoor.

**9.5.** AQSETIN2022010 - contratação de serviços necessários para a implantação, funcionamento e manutenção de um Security Operations

Center (SOC) pelo prazo mínimo de 36 meses. O SOC será composto por: Serviço de gestão de incidentes de segurança (Blue Team); Serviço de gestão testes de invasão (Red Team) e Serviços gerenciados de monitoramento e correlação de eventos de segurança da informação.

**9.6.** Contrato Nº 56-2019 ETICE, que trata da Ampliação e modernização do Serviço de Transmissão de Dados/Imagens e Voz através de Links de Comunicação.

**9.7.** AQSETIN2024007 – Nova contratação de Link Internet IP e Voip ETICE;

**9.8.** Contrato n.º 96/2023, que trata da Aquisição de Solução de segurança de perímetro de appliances para vpn, softwares de gerência, serviço de instalação, bem como fornecimento de garantia dos equipamentos pelo período de 12 (doze) meses.

## 10. DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS PRETENDIDOS

**10.1.** A solução indicada permitirá o suprimento das necessidades de conectividade, garantindo a continuidade da comunicação de dados nas unidades do Tribunal de Justiça, aliada à redundância de caminhos e à distribuição equilibrada do tráfego, minimizará os riscos de interrupções totais, promovendo maior resiliência e disponibilidade para os serviços essenciais à atividade judicial.

**10.2.** Aumento significativo no desempenho e na escalabilidade da rede, promovendo maior satisfação dos usuários internos e externos devido à redução de latência e maior disponibilidade dos serviços.

**10.3.** Redução do risco de gargalos de tráfego com a adoção de uma nova topologia, que distribui a carga de comunicação de maneira mais eficiente, equilibrando o fluxo de dados e evitando pontos únicos de falha.

**10.4.** Maior previsibilidade e controle dos custos de expansão da rede, permitindo que novos switches sejam integrados de forma gradual e conforme a demanda, eliminando a necessidade de investimentos excessivos em infraestrutura superdimensionada.

**10.5.** Melhoria da segurança e da gestão da rede, com a integração a soluções SDN (Software-Defined Networking), possibilitando a aplicação de políticas de segurança avançadas, segmentação de tráfego e rápida resposta a incidentes.

**10.6.** Otimização do tempo de manutenção e atualização, visto que a abordagem simplifica a configuração e a substituição de equipamentos, minimizando o tempo de indisponibilidade e facilitando a gestão da infraestrutura.

## 11. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS PELO TJCE

**11.1.** Para a execução e viabilidade da solução, não será necessária a adequação dos ambientes de trabalho do órgão.

**11.2.** Quanto à fiscalização e gestão, a solução escolhida exige qualificação específica para sua promoção, sendo necessário o acompanhamento por pessoal qualificado da Secretaria de Tecnologia da Informação do TJ-CE.

## 12. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

**12.1.** Os estudos preliminares demonstram que a solução descrita é tecnicamente possível e necessária. Limitando-se aos aspectos técnicos, afirmo que a contratação pretendida é viável, pois existem fornecedores no mercado que oferecem regularmente os produtos necessários para atender às demandas da Administração, seguindo os princípios da economicidade e eficiência da administração pública.

**12.2.** Além disso, destaca-se que a contratação atende adequadamente às demandas de negócio formuladas, com benefícios adequados, custos compatíveis e economicidade, e com riscos administráveis. Diante dessas informações, conclui-se que a contratação é tecnicamente viável.

## 13. DESCRIÇÕES DE POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

**13.1.** Seguindo o Plano de Logística Sustentável do Poder Judiciário do Estado do Ceará - PLS-TJCE 2021-2026 - que é um normativo de planejamento que permite a institucionalização de práticas de sustentabilidade, visando, dentre outros objetivos, a racionalização de gastos e de consumo por meio da construção e análise de indicadores e metas.

**13.2.** A empresa deverá possuir as licenças ambientais condizentes com a sua atividade produtiva e estar em dia com as respectivas licenças;

**13.3.** Os produtos devem observar os critérios de sustentabilidade ambiental decorrentes de sua fabricação, nos termos da legislação de regência e suas eventuais alterações;

**13.4.** As empresas poderão comprovar (por outros meios de prova válidos e regulares admitidos pelo direito) que seus produtos atendem aos requisitos de sustentabilidade ambiental (Acórdão no. 508/2013 - TCU Plenário; Acórdão no. 2.403/2012 - TCU - Plenário; Acórdão no. 1.929/2013 - TCU - Plenário e Acórdão no. 1.666/2019 - TCU - Plenário).

**13.5.** Os resíduos decorrentes dos produtos cotados deverão ter destinação ambiental adequada, como coleta seletiva nas unidades do TJCE.

## 14. CLASSIFICAÇÃO DOS ESTUDOS TÉCNICOS PRELIMINARES

**14.1.** Não há necessidade de classificar estes Estudos Preliminares como sigilosos, nos termos da Lei nº 12. 527, de 2011 (Lei de Acesso à Informação).

## 15. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO OBJETO

**15.1.** O tipo de solução identificada como mais acertada para atendimento da necessidade atrai a disciplina específica das seguintes normas, que merecem atenção na implementação da solução:

**15.1.1.** Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, Lei de Licitações e Contratos Administrativos;

**15.1.2.** ABNT NBR ISO/IEC 27001: Sistemas de gestão de segurança da informação.

**15.1.3.** ABNT NBR ISO/IEC 27002: Código de práticas para controles de segurança da informação.

**15.1.4.** Normas do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia): Equipamentos de rede podem necessitar de certificação conforme regulamentações do INMETRO.

**15.1.5.** Normas da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações): Resolução da ANATEL que estabelece os requisitos técnicos mínimos para equipamentos de rede de dados.

**15.1.6.** A Resolução CNJ n.º 468/2022 que dispõe sobre diretrizes para as contratações de Solução de Tecnologia da Informação e Comunicação pelos órgãos submetidos ao controle administrativo e financeiro do Conselho Nacional de Justiça.

**15.1.7.** ISO/IEC 11801: Padrões internacionais para cabeamento estruturado, que pode ser relevante para a infraestrutura de rede onde os switches serão instalados.

**15.1.8.** IEEE 802.3: Padrão para Ethernet, que define os aspectos técnicos de switches e outros equipamentos de rede.

**15.1.9.** ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão, com o objetivo de manter a segurança de pessoas e animais, a preservação dos bens materiais e o funcionamento correto das instalações elétricas

**15.1.10.** ABNT NBR 14565: Cabeamento estruturado, com padrões para um procedimento de instalação dentro das exigências nacionais

**15.1.11.** Normas da ABNT e das legislações pertinentes para execução de todos os serviços aplicáveis na execução da obra, inclusive no que tange a qualidade dos materiais;

**15.1.12.** A CONTRATADA deverá respeitar demais Normas Brasileiras – NBR e da concessionária local que estejam relacionadas ao objeto da contratação.

## 16. POSICIONAMENTO CONCLUSIVO

**16.1.** Com base nas informações levantadas ao longo deste Estudo Técnico Preliminar, foi identificada solução viável de prosseguir e ser concretizada para atendimento da necessidade, na medida em que:

**16.1.1.** A necessidade apontada é clara e adequadamente justificada;

**16.1.2.** O atendimento está alinhado com os objetivos estratégicos do órgão e com os programas/atividades inerentes ao TJCE;

**16.1.3.** As quantidades estão coerentes com os requisitos quantitativos e qualitativos que precisam ser atendidos para resolução da necessidade identificada;

**16.1.4.** A análise de opções demonstra haver forma de atender ao suprimento demandado.

**16.2.** Os resultados pretendidos com solução escolhida atendem aos requisitos apresentados e agregam ganhos de eficiência administrativa;

**16.3.** Foram realizadas estimativas expeditas de preços de mercado, a fim de que se permita avaliar, aprovar e programar o provimento dos recursos necessários ao longo de todo o período de implantação da solução e os valores estimados mostram-se razoáveis e coerentes ao que a solução abrange;

**16.4.** Diante do exposto, indica-se como viável e recomendada a contratação da solução integrada de conectividade, compreendendo, no Lote 1, a aquisição de novos switches para o núcleo dos data centers, com a implementação de topologia física spine-leaf baseada em tecnologia SDN, e, no Lote 2, a aquisição de switches de acesso, acompanhados da respectiva plataforma de gerenciamento centralizado e da solução de autenticação e controle de acesso à rede (NAC).

## 17. APROVAÇÃO e ASSINATURA

Francisco José Pessoa Furtado – 8284
Integrante Administrativo

Thiago Gregório Fagundes - 48833

Integrante Técnico

Andrea Antunes de Carvalho – 3270
Integrante Requisitante

Fortaleza, na data da assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **THIAGO GREGORIO FAGUNDES**, **Servidor**, em 20/08/2026, às 12:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015 .

Documento assinado eletronicamente por **FRANCISCO JOSÉ PESSOA FURTADO**, **Servidor**, em 20/08/2026, às 13:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015 .

Documento assinado eletronicamente por **ANDREA ANTUNES DE CARVALHO**, **Gestor de Unidade**, em 20/08/2026, às 18:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015 .

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei-adm.tjce.jus.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0872635** e o código CRC **99D5DF6B**.

**Referência:** Processo nº 8514220-45.2026.8.06.0000 SEI nº 0872635