



TJMA
TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO MARANHÃO

DIRETORIA DE
INFORMÁTICA
E AUTOMAÇÃO

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR (ETP)

Em conformidade com a **Resolução nº 468/2022-CNJ**

Guia de Contratações de STIC do Poder Judiciário

Processo Administrativo nº 33385/2023

São Luís (MA), 23 de outubro de 2023

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

Histórico de Revisões

Data	Versão	Descrição	Autor
04/10/2023	1.0	Finalização da primeira versão do documento	Marcelo Renato do Carmo Pereira Filho

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

1 - INTRODUÇÃO

Este estudo técnico preliminar tem por objetivo identificar e analisar os cenários para o atendimento da demanda que consta no **Documento de Oficialização da Demanda**, bem como demonstrar a viabilidade técnica e econômica das soluções identificadas, fornecendo as informações necessárias para subsidiar o respectivo processo de contratação.

2 - DEFINIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E REQUISITOS

O Tribunal de Justiça do Maranhão (TJMA) possui atualmente instalada uma infraestrutura de rede de computadores que abrange todos os prédios em todas as localidades onde há a presença do órgão. Uma parte significativa dos equipamentos (switches) que compõem a rede ainda são do tipo NÃO GERENCIÁVEL, impossibilitando a intervenção remota, em caso de falhas, por parte dos administradores da rede. Ao longo dos anos, o TJMA vem paulatinamente substituindo esses switches por GERENCIÁVEIS e, com isso, reduzindo o número de paralisações nas redes.

Além disso, novos prédios são adicionados à estrutura do TJMA, necessitando que novas redes de computadores sejam instaladas. Como exemplo temos o novo Fórum de Imperatriz, que terá sua infraestrutura de rede contemplada por esta aquisição.

Justifica-se, portanto, a necessidade de novo processo licitatório para a aquisição de novos switches gerenciáveis para o TJMA.

JUSTIFICATIVAS PARA A PADRONIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DA MARCA

Em 2018 o TJMA iniciou um processo de atualização dos ativos de rede que compõem sua infraestrutura, foram adquiridos switches de distribuição e de acesso, juntamente com um software para gerenciamento centralizado dos mesmos.

Com intuito de garantir o melhor desempenho, disponibilidade e estabilidade da Rede Corporativa que cada vez mais está sendo utilizada para tráfego de dados, voz,

videoconferência, CFTV e controle de acesso, sabendo que todos os prédios, inclusive remotos, serão interligados e administrados de maneira centralizada a partir da Coord. de Infraestrutura e Telecomunicações (CIT), faz-se necessário o uso de políticas, protocolos e tecnologias que visam principalmente garantir a segurança das informações e o melhor desempenho dos serviços e aplicações, e por isso estaremos adotando a prática de padronização do parque.

O gerenciamento do parque de hardware da rede está estreitamente ligado às características próprias de cada componente e ao conjunto da solução adotada. Diferentes fabricantes e, mesmo, diferentes modelos de equipamentos de um mesmo fabricante apresentam-se com diferentes parâmetros de configuração e de otimização.

Conseqüentemente uma pulverização das aquisições da solução de conectividade em rede, gerando uma heterogeneidade, não garante gerenciabilidade do parque, ficando, dessa forma, comprometida a interoperabilidade e o gerenciamento integrado. Nesse sentido, homogeneidade é fundamental.

Além das razões acima, justifica-se a manutenção da marca:

- **Investimento:** com a padronização do fabricante escolhido, o TJMA garante o investimento anteriormente efetuado, pois os equipamentos mais novos já adquiridos pelo TJMA são deste fabricante, o que convém com o princípio da economicidade;
- **Gerenciamento:** o software de gerenciamento já adquirido anteriormente pelo TJMA é totalmente compatível com estes equipamentos, o que garantirá uma visão minuciosa de todo o tráfego da rede, facilitando a administração e solução de eventuais incidentes/problemas;
- **Garantia:** Embora a garantia solicitada neste TR seja pelo período de 5 anos do fornecedor, o fabricante da solução atual possui uma política de garantia que garante que após o anúncio de fim de fabricação do equipamento os mesmos ainda poderão ter a sua garantia renovada por no mínimo mais 5 anos, o que permite a utilização deste por um tempo maior, o que gera melhor custo/benefício ao TJMA;
- **Diminuição de “spare-parts”:** a padronização dos equipamentos existentes com os equipamentos a serem adquiridos permite uma redução de estoques de equipamentos de reposição com conseqüente redução de investimentos e de custo total de propriedade;
- **Configuração e conhecimento:** a padronização dos equipamentos auxilia e facilita a administração da rede, devido a utilização de apenas um sistema operacional em todos os equipamentos, ou seja, um único conjunto de comandos a serem utilizados para configuração de toda a rede. Com isso, torna-se mais fácil o treinamento, a gestão do conhecimento, e auxilia na redução do tempo de configuração e reparo. Este convém a citar o princípio da eficiência.
- **Desempenho:** soluções de mesmo fabricante permitem a utilização de recursos proprietários, ou seja, recursos que garantem maior desempenho dos equipamentos, mas que só podemos utilizá-los com a homogeneidade da malha;
- **Equipe de administração:** com a padronização e a conseqüente simplificação da malha da rede, não há a necessidade de ampliar a equipe de administração, devido a redução

da complexidade da administração e tempo de reparo, visto que hoje não há equipe exclusiva para este fim;

- **Backup/Restore:** caso haja a necessidade de troca de algum equipamento, esta se dará em tempo reduzido, pois será necessário apenas o tempo de troca física do equipamento no local e a rápida restauração das configurações através do software de gerenciamento.

Para Marçal Justen Filho (13a edição 2009, p. 176) consagra-se a padronização como instrumento de racionalização da atividade administrativa, com redução de custos e otimização da aplicação dos recursos. Há menor dispêndio de tempo e de esforços na ocasião da contratação, eis que a administração já conhece as características técnicas da prestação. Adotada a padronização, todas as contratações posteriores serão efetuadas de acordo com as linhas mestras predeterminadas. Há ganho no curso da execução do contrato. Os empregados públicos não precisam ser treinados para novas técnicas ou características desconhecidas dos objetos. As providências de conservação e manutenção são idênticas às praticadas no passado e no presente.

Assim posto, esta demanda implica na manutenção do padrão de equipamentos atualmente em uso, ou seja, a continuidade do produto da CISCO para os switches. Cabe destacar, que essa manutenção pela marca CISCO não implica em inexigibilidade de licitação, pois, existe no mercado uma quantidade considerável de empresas – credenciadas pelo fabricante dos equipamentos – capaz de fornecer os novos equipamentos e prestar os serviços desejados.

EQUIPAMENTOS ATIVOS DE REDE JÁ EXISTENTES E EM PRODUÇÃO:

- Switch Cisco Nexus N3K-C3524X
- Switch Cisco C2960X-48LPD-L
- Switch Cisco C2960X-48LPS-L
- Switch Cisco Catalyst 2960L-24PS-LL
- Switch Cisco Catalyst 2960L-24TS-LL
- Switch Cisco Catalyst C9200L-48P-4X-E
- Switch Cisco Catalyst C9200L-48P-4G-E
- Solução de Gerenciamento de Infraestrutura - Cisco Prime R-MGMT3X-N-K9

2.1 Identificação das necessidades de negócio

ID	NECESSIDADES
NN1	Switch Cisco Nexus C1-N3K-C3524X, 24 Portas 10 GB
NN2	Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4X-L, 48 portas, POE, 4x10G
NN3	Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4G-L, 48 portas GE, POE, 4x1G
NN4	Switch Cisco Catalyst C1000-48T-4G-L, 48 portas, 4x1G

NN5	Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4X-L, 24 portas, POE, 4x10G
NN6	Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4G-L, 24 portas, POE, 4x1G
NN7	Switch Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L, 24 portas, 4x1G
NN8	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class
NN9	10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class
NN10	100GBASE QSFP Active Optical Cable, 1m
NN11	10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 1M
NN12	10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 3M
NN13	Instalação dos Switches e transferência de conhecimento

2.2 Identificação das necessidades tecnológicas

ID	NECESSIDADES	Alinhamento às Necessidades do Negócio
NT01	Substituição de switches não gerenciáveis nos prédios do TJMA.	NN2 - NN7
NT02	Implantação da rede de computadores no novo prédio do Fórum de Imperatriz.	NN1 - NN13

2.3 Demais requisitos necessários e suficientes à escolha da solução de TIC

Id	Requisitos de Garantia e Manutenção
R01	SLA 8x5xNBD – 8hrs/dia x 5 dias na semana (exceto sábado e domingo) X Next Business Day (NBD), envio no próximo dia útil (RMA precisa ser confirmado até 14hrs);
R02	Especialistas com acesso ao histórico de atendimento, permitindo a atuação de forma mais rápida e eficiente;
R03	Painel com detalhes dos ativos, informações tais como: Modelo, Número de Série, Vencimento do Suporte, Bugs, Versões de Firmware e muito mais;
R04	Portal de Suporte para abertura, acompanhamento e relatórios referentes a chamados;

3 - ESTIMATIVA DA DEMANDA - QUANTIDADE DE BENS E SERVIÇOS

A quantidade de switches e acessórios necessários para atendimento da demanda fica estimada em 454 (quatrocentos e cinquenta e quatro) switches e 110 (cento e dez) Acessórios, com as seguintes finalidades:

- 04 Switch Cisco Nexus C1-N3K-C3524X, 24 Portas 10 GB.
- 30 Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4X-L, 48 portas, POE, 4x10G.
- 30 Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4G-L, 48 portas GE, POE, 4x1G.
- 60 Switch Cisco Catalyst C1000-48T-4G-L, 48 portas, 4x1G.
- 30 Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4X-L, 24 portas, POE, 4x10GX.
- 100 Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4G-L, 24 portas, POE, 4x1G.
- 200 Switch Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L, 24 portas, 4x1G.
- 40 10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class.
- 40 10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class.
- 10 100GBASE QSFP Active Optical Cable, 1m.
- 10 10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 1M.
- 10 10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 3M
- 02 Instalação dos Switches e transferência de conhecimento.

4 – ANÁLISE DE SOLUÇÕES POSSÍVEIS

Não se aplica, tendo em vista que a aquisição visa apenas a ampliação da abrangência de uma tecnologia já utilizada no TJMA, não havendo mudança e nem implantação de nova de tecnologia.

4.1 – IDENTIFICAÇÃO DAS SOLUÇÕES

Não se aplica.

4.2 – ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES

Não se aplica.

4.3 – PESQUISA DE PREÇOS DE MERCADO

Foi realizada pesquisa de preços junto à ferramenta bancodeprecos.com.br e não foram encontrados registros compatíveis com a solução a ser adquirida.

Foram solicitadas propostas de empresas fornecedoras deste tipo de equipamento conforme descrito na tabela abaixo.

ITEM	Alfa & Ômega Soluções em Tecnologia	Teltec Solutions	Integrasul TIC	Preço Médio
Switch Cisco Nexus C1-N3K-C3524X, 24 Portas 10 GB	R\$ 160.000,00	R\$ 144.665,00	R\$ 153.960,00	R\$ 152.875,00

Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4X-L, 48 portas, POE, 4x10G	R\$ 31.000,00	R\$ 29.809,00	R\$ 29.000,00	R\$ 29.936,33
Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4G-L, 48 portas GE, POE, 4x1G	R\$ 22.000,00	R\$ 19.635,00	R\$ 21.990,00	R\$ 21.208,33
Switch Cisco Catalyst C1000-48T-4G-L, 48 portas, 4x1G	R\$ 14.320,00	R\$ 12.263,00	R\$ 15.000,00	R\$ 13.861,00
Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4X-L, 24 portas, POE, 4x10G	R\$ 16.900,00	R\$ 17.952,00	R\$ 18.300,00	R\$ 17.717,33
Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4G-L, 24 portas, POE, 4x1G	R\$ 12.240,00	R\$ 12.386,00	R\$ 13.000,00	R\$ 12.542,00
Switch Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L, 24 portas, 4x1G	R\$ 7.480,00	R\$ 7.433,00	R\$ 9.000,00	R\$ 7.971,00
10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	R\$ 8.000,00	R\$ 7.050,00	R\$ 6.990,00	R\$ 7.346,66
10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class	R\$ 3.000,00	R\$ 2.467,00	R\$ 2.300,00	R\$ 2.589,00
100GBASE QSFP Active Optical Cable, 1m	R\$ 8.000,00	R\$ 7.179,00	R\$ 6.998,00	R\$ 7.392,33
10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 1M	R\$ 1.000,00	R\$ 813,00	R\$ 1.100,00	R\$ 971,00
10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 3M	R\$ 1.000,00	R\$ 813,00	R\$ 998,00	R\$ 937,00
Instalação dos Switches e transferência de conhecimento	R\$ 29.980,00	R\$ 30.000,00	R\$ 32.000,00	R\$ 30.660,00

5 REGISTRO DE SOLUÇÕES CONSIDERADAS INVIÁVEIS

Não se aplica, por não haver mudança de tecnologia.

5.1. Alternativas de mercado

Considerando as necessidades do negócio, não existem alternativas para atendimento da demanda, **senão a substituição dos switches não gerenciáveis** por meio da aquisição de novos switches gerenciáveis. Desta forma, os tópicos “Identificação das soluções”, “Análise Comparativa de Soluções” e “Registro das Soluções Consideradas Inviáveis” não foram abordados nesse Estudo Técnico, conforme o § 2º do artigo 18 da Lei 14.133/2021.

6 ANÁLISE COMPARATIVA DE CUSTOS (TCO) -

6.1 CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS DE PROPRIEDADE - Descrição da solução

Contratação de empresa para fornecimento de Switches de Acesso gerenciáveis para substituição de equipamentos obsoletos e que dificultam o diagnóstico e solução de problemas nas redes de computadores dos prédios que compõem o TJMA.

6.2 MAPA COMPARATIVO DOS CÁLCULOS TOTAIS DE PROPRIEDADE (TCO)

Aquisição de switches de acesso gerenciáveis para substituição de equipamentos obsoletos e que dificultam o diagnóstico e solução de problemas nas redes de computadores, compostos pelos itens descritos na tabela abaixo e deverão ser fornecidos por uma única empresa.

Item	Descrição	Qtde
01	Switch Cisco Nexus C1-N3K-C3524X, 24 Portas 10 GB	4
Especificações Técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> - Comutador de rede ethernet com capacidade de operação em camada 3 do modelo OSI; - Deve ser fornecido com 24 (vinte e quatro) portas SFP+ de 1Gbps e 10 Gbps; - Deve ser compatível com as infraestruturas Gigabit Ethernet existentes, com interfaces de uplink e downlink habilitadas para operar em modos 100 Megabit Ethernet e 1 Gigabit Ethernet. - Deve possuir throughput mínimo de 480Gbps; - Deve possuir capacidade de vazão de pelo menos 360 mpps; - Deve permitir a criação de links de agregação entre interfaces de dois equipamentos separados e idênticos, especificados nesta seção do edital, e pelo menos duas interfaces de um terceiro dispositivo que suporte 802.3ad, este que tratará o link redundante de forma transparente como se estivesse conectado a um único equipamento. Esta funcionalidade também é conhecida como Multi-Chassis Link Agregação, MultiChassis Etherchannel, Multi-Switch Link Aggregation (M-LAG) ou Virtual PortChannel; - Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP); - Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB; - Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 9100 bytes; - Deve possuir tabela MAC, em operação normal, com suporte a 64.000 endereços; - Deve permitir a consolidação da tabela de encaminhamento em uma tabela única, resultando em um processamento mais rápido. - Deve permitir que o tráfego recebido em uma única porta do switch seja replicado para qualquer número de portas de destino com latência de até 50 ns - Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais e deve suportar 4000 VLAN IDs; - Deverá ser entregue com a licença Layer 3 LAN Enterprise; - Deverá ser entregue com a licença DCNM for LAN Advanced; 		

- O equipamento deve suportar roteamento IPv4 e IPv6 através da criação de rotas estáticas e através de protocolos de roteamento dinâmicos;
- O equipamento deve suportar os protocolos de roteamento RIPv2, EIGRP, OSPF, and BGP;
- Implementar protocolo de roteamento dinâmico OSPF conforme as RFCs 2328, 2370, 2740, 3101, 3137 e 3623;
- Implementar protocolo de roteamento BGPv4 conforme as RFCs, 1997, 2385, 2439, 2519, 2858, 3065, 3392, 4271, 4273, 4456, 4456, 4486, 4893 e 5004);
- Implementar o protocolo VRRP ou mecanismo similar de redundância de gateway;
- Implementar roteamento baseado em política (Policy-based Routing);
- Implementar Equal-Cost Multipath (ECMP) para permitir a criação de múltiplas rotas para o mesmo destino;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do mesmo switch e outro switch da rede (port mirroring);
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree) com filtros BPDU. Deve implementar pelo menos 65 instâncias de Multiple Spanning Tree;
- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 8 (oito) filas de prioridade por porta. Deve implementar a classificação de pacotes com base em regras de ACL;
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x de múltiplos usuários por porta, para o caso de links com switches não gerenciáveis. Apenas o tráfego dos usuários que se autenticarem será permitido;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve permitir a configuração de DHCP Server e DHCP Relay com suporte a múltiplas VLANs simultaneamente;
- Deve possuir DHCP Snooping para eliminação de falsos servidores de DHCP;
- Deve responder a pacotes para teste de rede, suportando no mínimo as seguintes operações de teste: TCP connect e UDP echo. Caso o equipamento ofertado não forneça essa funcionalidade, deve ser fornecida ferramenta capaz de prover estas funcionalidades;
- Deve suportar o protocolo "Network Time Protocol" (NTP) para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;
- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a configuração automatizada do equipamento através de NETCONF e YANG;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve implementar o mecanismo mudança de autorização dinâmica para 802.1x, conhecido como RADIUS CoA (Change of Authorization);
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;

- Deve suportar fonte de alimentação redundante interna ao equipamento;
- Deverá ser entregue com a segunda fonte redundante;
- Deve possuir ventiladores redundantes;
- Deve possuir no mínimo 16gb de memória de sistema;
- Deve possuir no mínimo 16gb de memória flash para boot;
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

02	Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4X-L, 48 portas, POE, 4x10G	30
----	---	----

Especificações Técnicas

- Equipamento tipo switch gigabit ethernet com capacidade de operação em camada 2 do modelo OSI;
- Deve ser fornecido com 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000Base-T para conexão de cabos de par metálico UTP com conector RJ-45. Deve suportar Auto-MDIX e negociação automática de speed e duplex;
- Deve prover alimentação PoE conforme o padrão IEEE 802.3at nas 48 (quarenta e oito) portas 1000Base-T, com 370W exclusivos para alimentação PoE, a serem alocados em todas as portas. A alimentação PoE dos dispositivos conectados nas portas deve ser mantida mesmo quando o switch estiver em processo de reinicialização;
- Deve ser fornecido com 4 (quatro) slots para conexão de transceivers SFP para fibras ópticas multimodo e monomodo com velocidade de 1GbE e 10GbE. Estas portas devem ser de uso simultâneo com as portas 1000Base-T e não serão aceitas interfaces do tipo combo;
- Deve possuir 52 (vinte e oito) portas ethernet ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP);
- Deve possuir interface Bluetooth para gerência do equipamento;
- Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB;
- Deve possuir capacidade Deve possuir tabela para, no mínimo, de vazão de pelo menos 75 (setenta) Mpps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, 16.000 (dezesseis) endereços MAC;
- O equipamento deve permitir sua configuração automática com base em outro equipamento da rede, sem intervenção humana, permitindo a sua rápida substituição. Ao ser ligado, o equipamento deve buscar esta configuração em outro equipamento da rede, utilizando-se para isso parâmetros fornecidos pelo DHCP;
- Deve identificar automaticamente portas em que telefones IP estejam conectadas e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do mesmo switch (port mirroring);
- Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 9000 bytes;
- Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais, permitindo a criação de no mínimo 250 VLANs;
- Deve implementar roteamento IP (Layer 3) com pelo menos 4 interfaces roteáveis, permitindo a criação de pequenos backbones;

- Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve implementar MLD v1 e v2;
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree). Deve implementar pelo menos 32 instâncias de Spanning Tree;
- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 4 (quatro) filas de prioridade por porta;
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve implementar criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes a senha;
- Deve possuir o protocolo "Network Time Protocol" (NTP), autenticado, para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;
- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Deve permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve suportar o protocolo VTP (Vlan Trunking Protocol) para compartilhamento de VLAN com os switches marca Cisco já existentes neste órgão;
- Deve possuir suporte ao padrão IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet que define mecanismos para redução no consumo de energia dos links de rede durante os períodos de baixa utilização;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;
- O equipamento deve possuir ventiladores que produzam, em condições de temperatura ambiente de 25°C, ruído acústico máximo de 36.1 dB;
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

03	Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4G-L, 48 portas GE, POE, 4x1G	30
----	---	----

Especificações Técnicas

- Equipamento tipo switch gigabit ethernet com capacidade de operação em camada 2 do modelo OSI;
- Deve ser fornecido com 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000Base-T para conexão de cabos de par metálico UTP com conector RJ-45. Deve suportar Auto-MDIX e negociação automática de speed e duplex;
- Deve prover alimentação PoE conforme o padrão IEEE 802.3at nas 48 (quarenta

e oito) portas 1000Base-T, com 370W exclusivos para alimentação PoE, a serem alocados em todas as portas. A alimentação PoE dos dispositivos conectados nas portas deve ser mantida mesmo quando o switch estiver em processo de reinicialização;

- Deve ser fornecido com 4 (quatro) slots para conexão de transceivers SFP para fibras ópticas multimodo e monomodo com velocidade de 1GbE. Estas portas devem ser de uso simultâneo com as portas 1000Base-T e não serão aceitas interfaces do tipo combo;
- Deve possuir 52 (cinquenta e duas) portas ethernet ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP);
- Deve possuir interface Bluetooth para gerência do equipamento;
- Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB;
- Deve permitir gerenciamento via Bluetooth;
- Deve possuir capacidade de comutação de pelo menos 100 (cem) Gbps;
- Deve possuir capacidade de vazão de pelo menos 77 (setenta e sete) Mpps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, 16.000 (dezesesseis mil) endereços MAC;
- O equipamento deve permitir sua configuração automática com base em outro equipamento da rede, sem intervenção humana, permitindo a sua rápida substituição. Ao ser ligado, o equipamento deve buscar esta configuração em outro equipamento da rede, utilizando-se para isso parâmetros fornecidos pelo DHCP;
- Deve identificar automaticamente portas em que telefones IP estejam conectadas e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do mesmo switch (port mirroring);
- Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 10000 bytes;
- Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais, permitindo a criação de no mínimo 250 VLANs;
- Deve implementar roteamento IP (Layer 3) com pelo menos 4 interfaces roteáveis, permitindo a criação de pequenos backbones;
- Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve implementar MLD v1 e v2;
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree). Deve implementar pelo menos 64 instâncias de Spanning Tree;
- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 8 (oito) filas de prioridade por porta;
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve implementar criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes a senha;
- Deve possuir o protocolo “Network Time Protocol” (NTP), autenticado, para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;

- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Deve permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve possuir suporte ao padrão IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet que define mecanismos para redução no consumo de energia dos links de rede durante os períodos de baixa utilização;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;
- O equipamento deve possuir ventiladores que produzam, em condições de temperatura ambiente de 25°C, ruído acústico máximo de 36.1 dB;
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Este equipamento deverá ser plenamente compatível com os equipamentos e acessórios CISCO existentes no ambiente da contratante;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

04

Switch Cisco Catalyst C1000-48T-4G-L, 48 portas, 4x1G

60

Especificações Técnicas

- Equipamento tipo switch gigabit ethernet com capacidade de operação em camada 2 do modelo OSI;
- Deve ser fornecido com 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000Base-T para conexão de cabos de par metálico UTP com conector RJ-45. Deve suportar Auto-MDIX e negociação automática de speed e duplex;
- Deve ser fornecido com 4 (quatro) slots para conexão de transceivers SFP para fibras ópticas multimodo e monomodo com velocidade de 1GbE. Estas portas devem ser de uso simultâneo com as portas 1000Base-T e não serão aceitas interfaces do tipo combo;
- Deve possuir 52 (cinquenta e duas) portas ethernet ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP);
- Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB;
- Deve possuir interface Bluetooth para gerência do equipamento;
- Deve possuir capacidade de comutação de pelo menos 100 (cem) Gbps;
- Deve possuir capacidade de vazão de pelo menos 70 (setenta) Mpps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, 16.000 (dezesesseis mil) endereços MAC;
- O equipamento deve permitir sua configuração automática com base em outro equipamento da rede, sem intervenção humana, permitindo a sua rápida substituição. Ao ser ligado, o equipamento deve buscar esta configuração em outro equipamento da rede, utilizando-se para isso parâmetros fornecidos pelo DHCP;
- Deve identificar automaticamente portas em que telefones IP estejam conectadas e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do

- mesmo switch (port mirroring);
- Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 9000 bytes;
- Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais, permitindo a criação de no mínimo 250 VLANs;
- Deve implementar roteamento IP (Layer 3) com pelo menos 4 interfaces roteáveis, permitindo a criação de pequenos backbones;
- Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve implementar MLD v1 e v2;
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree). Deve implementar pelo menos 32 instâncias de Spanning Tree;
- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 8 (oito) filas de prioridade por porta;
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve implementar criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes a senha;
- Deve possuir o protocolo "Network Time Protocol" (NTP), autenticado, para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;
- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Deve permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve possuir suporte ao padrão IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet que define mecanismos para redução no consumo de energia dos links de rede durante os períodos de baixa utilização;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;
- O equipamento deve possuir ventiladores que produzam, em condições de temperatura ambiente de 25°C, ruído acústico máximo de 31.5 dB
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

05	Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4X-L, 24 portas, POE, 4x10G	30
----	---	----

Especificações Técnicas

- Equipamento tipo switch gigabit ethernet com capacidade de operação em

camada 2 do modelo OSI;

- Deve ser fornecido com 24 (vinte e quatro) portas 10/100/1000Base-T para conexão de cabos de par metálico UTP com conector RJ-45. Deve suportar Auto-MDIX e negociação automática de speed e duplex;
- Deve prover alimentação PoE conforme o padrão IEEE 802.3at nas 24 (vinte e quatro) portas 1000Base-T, com 185W exclusivos para alimentação PoE, a serem alocados em todas as portas. A alimentação PoE dos dispositivos conectados nas portas deve ser mantida mesmo quando o switch estiver em processo de reinicialização;
- Deve ser fornecido com 4 (quatro) slots para conexão de transceivers SFP+ para fibras ópticas multimodo e monomodo com velocidade de 1/10GbE. Estas portas devem ser de uso simultâneo com as portas 1000Base-T e não serão aceitas interfaces do tipo combo;
- Deve possuir 28 (vinte e oito) portas ethernet ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP);
- Deve possuir interface Bluetooth para gerência do equipamento;
- Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB;
- Deve possuir capacidade de comutação de pelo menos 128 (cento e vinte e oito) Gbps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, de vazão de pelo menos 95 (noventa e cinco) Mpps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC;
- O equipamento deve permitir sua configuração automática com base em outro equipamento da rede, sem intervenção humana, permitindo a sua rápida substituição. Ao ser ligado, o equipamento deve buscar esta configuração em outro equipamento da rede, utilizando-se para isso parâmetros fornecidos pelo DHCP;
- Deve identificar automaticamente portas em que telefones IP estejam conectadas e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do mesmo switch (port mirroring);
- Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 9000 bytes;
- Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais, permitindo a criação de no mínimo 60 VLANs;
- Deve implementar roteamento IP (Layer 3) com pelo menos 4 interfaces roteáveis, permitindo a criação de pequenos backbones;
- Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve implementar MLD v1 e v2;
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree). Deve implementar pelo menos 32 instâncias de Spanning Tree;
- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 4 (quatro) filas de prioridade por porta;
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino,

- portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve implementar criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes a senha;
- Deve possuir o protocolo "Network Time Protocol" (NTP), autenticado, para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;
- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Deve permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve suportar o protocolo VTP (Vlan Trunking Protocol) para compartilhamento de VLAN com os switches marca Cisco já existentes neste órgão;
- Deve possuir suporte ao padrão IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet que define mecanismos para redução no consumo de energia dos links de rede durante os períodos de baixa utilização;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;
- O equipamento não deve possuir ventiladores, ou seja, deve ser do tipo fanless;
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

06

Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4G-L, 24 portas, POE, 4x1G

100

Especificações Técnicas

Equipamento tipo switch gigabit ethernet com capacidade de operação em camada 2 do modelo OSI;

- Deve ser fornecido com 24 (vinte e quatro) portas 10/100/1000Base-T para conexão de cabos de par metálico UTP com conector RJ-45. Deve suportar Auto-MDIX e negociação automática de speed e duplex;
- Deve prover alimentação PoE conforme o padrão IEEE 802.3at nas 24 (vinte e quatro) portas 1000Base-T, com 185W exclusivos para alimentação PoE, a serem alocados em todas as portas. A alimentação PoE dos dispositivos conectados nas portas deve ser mantida mesmo quando o switch estiver em processo de reinicialização;
- Deve ser fornecido com 4 (quatro) slots para conexão de transceivers SFP para fibras ópticas multimodo e monomodo com velocidade de 1GbE. Estas portas devem ser de uso simultâneo com as portas 1000Base-T e não serão aceitas interfaces do tipo combo;
- Deve possuir 28 (vinte e oito) portas ethernet ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP);
- Deve possuir interface Bluetooth para gerência do equipamento;
- Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB;

- Deve possuir capacidade de comutação de pelo menos 55 (cinquenta e cinco) Gbps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, de vazão de pelo menos 40 (quarenta) Mpps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC;
- O equipamento deve permitir sua configuração automática com base em outro equipamento da rede, sem intervenção humana, permitindo a sua rápida substituição. Ao ser ligado, o equipamento deve buscar esta configuração em outro equipamento da rede, utilizando-se para isso parâmetros fornecidos pelo DHCP;
- Deve identificar automaticamente portas em que telefones IP estejam conectadas e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do mesmo switch (port mirroring);
- Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 9000 bytes;
- Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais, permitindo a criação de no mínimo 60 VLANs;
- Deve implementar roteamento IP (Layer 3) com pelo menos 4 interfaces roteáveis, permitindo a criação de pequenos backbones;
- Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve implementar MLD v1 e v2;
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree). Deve implementar pelo menos 32 instâncias de Spanning Tree;
- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 4 (quatro) filas de prioridade por porta;
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve implementar criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes a senha;
- Deve possuir o protocolo "Network Time Protocol" (NTP), autenticado, para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;
- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Deve permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve suportar o protocolo VTP (Vlan Trunking Protocol) para compartilhamento de VLAN com os switches marca Cisco já existentes neste órgão;
- Deve possuir suporte ao padrão IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet que define mecanismos para redução no consumo de energia dos links de rede durante os períodos de baixa utilização;

- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;
- O equipamento não deve possuir ventiladores, ou seja, deve ser do tipo fanless;
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

07	Switch Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L, 24 portas, 4x1G	200
----	---	-----

Especificações Técnicas

- Equipamento tipo switch gigabit ethernet com capacidade de operação em camada 2 do modelo OSI;
- Deve ser fornecido com 24 (vinte e quatro) portas 10/100/1000Base-T para conexão de cabos de par metálico UTP com conector RJ-45. Deve suportar Auto-MDIX e negociação automática de speed e duplex;
- Deve ser fornecido com 4 (quatro) slots para conexão de transceivers SFP para fibras ópticas multimodo e monomodo com velocidade de 1GbE. Estas portas devem ser de uso simultâneo com as portas 1000Base-T e não serão aceitas interfaces do tipo combo;
- Deve possuir 28 (vinte e oito) portas ethernet ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de links agrupados virtualmente (link aggregation) de acordo com o padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol – LACP);
- Deve possuir interface Bluetooth para gerência do equipamento;
- Deve possuir porta de console para total gerenciamento local, com conector RS-232, RJ-45 ou USB;
- Deve possuir capacidade de comutação de pelo menos 55 (cinquenta e cinco) Gbps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, de vazão de pelo menos 40 (quarenta) Mpps;
- Deve possuir tabela para, no mínimo, 16.000 (oito mil) endereços MAC;
- O equipamento deve permitir sua configuração automática com base em outro equipamento da rede, sem intervenção humana, permitindo a sua rápida substituição. Ao ser ligado, o equipamento deve buscar esta configuração em outro equipamento da rede, utilizando-se para isso parâmetros fornecidos pelo DHCP;
- Deve identificar automaticamente portas em que telefones IP estejam conectados e associá-las automaticamente a VLAN de voz;
- Deve permitir o espelhamento do tráfego de uma porta para outra porta do mesmo switch (port mirroring);
- Deve possuir Jumbo Frame de pelo menos 9000 bytes;
- Deve ser fornecido com capacidade instalada para operar em conformidade com o padrão IEEE 802.1Q para criação de redes virtuais, permitindo a criação de no mínimo 250 VLANs;
- Deve implementar roteamento IP (Layer 3) com pelo menos 4 interfaces roteáveis, permitindo a criação de pequenos backbones;
- Permitir a descoberta de outros dispositivos na rede de forma automática através do protocolo LLDP (IEEE 802.1AB) ou semelhantes;
- Deve possuir IGMP snooping para controle de tráfego de multicast;
- Deve implementar MLD v1 e v2;
- Deve implementar Spanning Tree por vlan e conforme os padrões IEEE 802.1w

(Rapid Spanning Tree) e IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree). Deve implementar pelo menos 32 instâncias de Spanning Tree;

- Deve possuir priorização de pacotes (QoS) com 8 (oito filas de prioridade por porta);
- Deve possuir autenticação IEEE 802.1x com assinalamento de VLAN por usuário;
- Deve permitir a criação de listas de acesso (ACLs), internamente ao equipamento, baseadas em endereço IP de origem, endereço IP de destino, portas TCP e UDP, campo DSCP, campo ToS e dia e hora;
- Deve implementar criptografia de todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes a senha;
- Deve possuir o protocolo "Network Time Protocol" (NTP), autenticado, para a sincronização do relógio com outros dispositivos de rede, garantindo a alta efetividade e segurança na troca de mensagens com os servidores de tempo;
- Deve possuir interface USB para manipulação de arquivos com firmware ou configuração localmente;
- Deve permitir configuração/administração remota através de SSH e SNMPv3;
- Deve permitir a criação de três níveis de administração e configuração do switch. Deve permitir a autenticação de usuário de gerência em servidor RADIUS e TACACS;
- Deve permitir o envio de mensagens geradas pelo sistema em servidor externo (syslog), indicando a hora exata do acontecimento;
- Deve suportar o protocolo VTP (Vlan Trunking Protocol) para compartilhamento de VLAN com os switches marca Cisco já existentes neste órgão;
- Deve possuir suporte ao padrão IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet que define mecanismos para redução no consumo de energia dos links de rede durante os períodos de baixa utilização;
- Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna com capacidade para operar em tensões de 110V e 220V com comutação automática. Deve ser fornecido cabo de energia;
- O equipamento não deve possuir ventiladores, ou seja, deve ser do tipo fanless;
- Gabinete padrão para montagem em rack de 19", com altura máxima de 1U, incluindo todos os acessórios para o perfeito funcionamento;
- Deve possuir suporte e garantia do tipo 8x5xNBD, com tempo de garantia de no mínimo 60 meses;

08	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	40
----	---	----

Especificações Técnicas

- Transceiver SFP+ para conexão de fibras ópticas monomodo;
- Deve ser compatível com o padrão 10GBASE-LR para fibras ópticas de até 10KM metros;
- Deve possuir conector LC duplex;
- Velocidade de 10GbE;
- Deve ser compatível com os switches que possuem portas SFP+ deste lote. A comprovação deve ser feita por documento oficial do fabricante disponível para acesso público pela internet;

09	10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class	40
----	---	----

Especificações Técnicas

- Transceiver SFP+ para conexão de fibras ópticas multimodo;
- Deve ser compatível com o padrão 10GBASE-SR para fibras ópticas de até 400

	<p>metros;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deve possuir conector LC duplex; - Velocidade de 10GbE; - Deve ser compatível com os switches que possuem portas SFP+ deste lote. A comprovação deve ser feita por documento oficial do fabricante disponível para acesso público pela internet; 	
10	100GBASE QSFP Active Optical Cable, 1m	10
Especificações Técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> - Cabo para interligação de dois dispositivos através de conexão 100 Gigabit Ethernet; - Deve ter comprimento mínimo de 1 metro; - Deve vir com dois transceivers/conectores QSFP soldados diretamente no cabo; - Velocidade de operação de 100 Gigabit Ethernet; 		
11	10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 1M	10
Especificações Técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> - Cabo para interligação de dois dispositivos através de conexão 10 Gigabit Ethernet; - Deve ter comprimento mínimo de 1 metro; - Deve vir com dois transceivers/conectores SFP+ soldados diretamente no cabo; - Velocidade de operação de 10 Gigabit Ethernet; - Deve ser compatível com os switches que possuem portas SFP+ deste lote. A comprovação deve ser feita por documento oficial do fabricante disponível para acesso público pela internet; 		
12	10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 3M	10
Especificações Técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> - Cabo para interligação de dois dispositivos através de conexão 10 Gigabit Ethernet; - Deve ter comprimento mínimo de 3 metros; - Deve vir com dois transceivers/conectores SFP+ soldados diretamente no cabo; - Velocidade de operação de 10 Gigabit Ethernet; - Deve ser compatível com os switches que possuem portas SFP+ deste lote. A comprovação deve ser feita por documento oficial do fabricante disponível para acesso público pela internet; 		
13	Instalação dos Switches e transferência de conhecimento	2
Especificações Técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> - Os switches deverão ser instalados nas localidades pela equipe técnica do TJMA. - A realização dos serviços de configuração deve ser planejada de acordo com disponibilidade de ambas as partes. O planejamento anterior ao serviço poderá ser realizado de forma on-line através de ferramenta de videoconferência; - Todos os parâmetros a serem configurados deverão ser alinhados entre as partes em reuniões de pré-projeto, devendo a CONTRATADA sugerir as configurações de acordo com normas técnicas e boas práticas, cabendo à CONTRATANTE a sua aceitação expressa ou recusa nos casos de não atendimento das condições estabelecidas; - Após a instalação, a solução deverá ser monitorada online pelo prazo mínimo de 20 (vinte) horas corridas, observando as condições de funcionamento e 		

performance dos equipamentos, sendo possível o troubleshooting em caso de problemas ou não conformidades na operação;

- Ao final da instalação, deverá ser realizado o repasse de configurações hands-on, de forma online apresentando as configurações realizadas nos equipamentos. A CONTRATANTE disponibilizará o local adequado para a transferência do conhecimento e acesso aos equipamentos de produção;

- Os serviços de configuração deverão ser realizados por pessoal técnico experiente e certificado pelo fabricante dos equipamentos. Em momento anterior à configuração, a CONTRATANTE poderá solicitar os comprovantes da qualificação profissional do(s) técnico(s) que executará(ão) os serviços, sendo direito da mesma a sua aceitação ou exigência de troca de profissional no caso de este não satisfazer às condições supramencionadas;

- Nos valores cotados devem estar inclusas todas as despesas com deslocamento, alimentação e estadia para realização dos serviços (onsite) nos locais de presença da CONTRATANTE.

- Os funcionários da CONTRATADA deverão possuir todo o ferramental necessário ao exercício das suas atividades;

- A CONTRATADA deverá garantir a confidencialidade das informações, dados e senhas compartilhadas da CONTRATANTE;

- Durante as atividades realizadas na prestação do serviço, o técnico da CONTRATADA deverá demonstrar à equipe técnica de acompanhamento da CONTRATANTE como instalar e configurar os equipamentos e os softwares fornecidos (instalação assistida);

1.13.10. As atividades deverão ser realizadas em horários definidos pela equipe da CONTRATANTE, podendo ser fora do horário normal de funcionamento do TJMA, inclusive aos sábados, domingos e/ou feriados;

- A Instalação compreende:

- A desembalagem e instalação de acessórios de todos os componentes que integram a especificação. Os equipamentos devem ser montados nos racks padrão 19" existentes e devem ser energizados através da infraestrutura de energia elétrica disponíveis;

- A Configuração compreende:

- Para os Switches Nexus:

- Configuração dos switches novos nos locais designados pela contratante;

- Todas as atualizações de firmware ou qualquer outro software componente da solução, para a versão mais atualizada disponível ou a última compatível com as demais soluções deste lote e considerada estável;

- Devem ser mapeadas todas as VLANs existentes na infraestrutura da contratante. Após o mapeamento deve ser realizado trabalho crítico sobre as VLANs existentes com a finalidade de melhorias e sugestões conforme as melhores práticas e recomendações de mercado;

- Devem ser criadas políticas de acesso entre VLANs, através de listas de controle de acesso (ACL), capazes de garantir que somente o tráfego permitido extrapolará o perímetro das VLANs, aumentando o nível de segurança na rede;

- Devem ser aplicados recursos de segurança para prevenir ataques contra a infraestrutura, incluindo DHCP snooping, dynamics ARP inspection (DAU) e bloqueio de quantidade de endereços MACs aprendidos por porta;

- Deverá ser configurado o protocolo spanning tree (e suas derivações/melhorias) para prevenir qualquer problema com loop na rede. Deve ser elegido o equipamento que será configurado como bridge raiz (e este deverá ter a menor prioridade possível) e as portas dos equipamentos de acesso deverão estar configuradas para permitir a conexão rápida de dispositivos, de modo a não

prejudicar a adição de novos dispositivos na rede. Devem ser configurados também as opções loop guard, root guard, bpdu guard e bpdu filter;

- Deverá ser configurado QoS nos equipamentos de rede, dando prioridade para as aplicações mais sensíveis como voz e vídeo. Devem ser marcados os campos CoS e DSCP priorizando estes pacotes dentro da rede. Também deve ser configurado a funcionalidade de voice-vlan, onde automaticamente o switch troca a VLAN da porta ao detectar a conexão de um telefone IP;
- Todos os equipamentos devem ser configurados para permitir o gerenciamento através do protocolo SNMPv3 com autenticação e deve permitir o acesso via terminal ssh. O acesso via telnet deve ser desabilitado;
- Deverá ser configurado agregação de links com o switch CORE;
- Implementar protocolos de roteamento dinâmico e protocolo VRRP;
- Todo o esquema de configuração deverá ser criado pela contratada, incluindo criação de regras e adequação das políticas para o novo equipamento;
- Habilitação de licenças que porventura sejam adquiridas e recursos do equipamento que serão utilizados no projeto;
- As verificações dos recursos e o seu perfeito funcionamento e integração com os demais, conforme as melhores práticas indicadas pelo fabricante;
- A interconexão do(s) equipamento(s) à rede ethernet da CONTRATANTE;
- Inclusão e configuração do equipamento no software Cisco Prime Infrastructure do TJMA;
- A implantação não deverá se limitar somente as configurações aqui destacadas. Quaisquer novas funcionalidades suportadas pelos equipamentos poderão fazer parte do escopo do projeto. Estas informações serão documentadas no termo de abertura do projeto a ser documentado pela CONTRATADA após alinhamento do escopo de trabalho entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

Destaco que o quantitativo estabelecido justifica-se pela necessidade de implantação da infraestrutura de rede de computadores no novo Fórum de Imperatriz, assim como da substituição de switches não gerenciáveis em quase 150 prédios que possuem redes de computadores instalada.

6.3 Justificativa para o não parcelamento

Por se tratar da aquisição de equipamentos de um mesmo fabricante, a aquisição POR GRUPO é a forma mais adequada de parcelamento. Cada GRUPO deverá ser fornecido por uma única empresa e em uma única parcela.

6.4 Benefícios a serem alcançados com a contratação

#	Benefícios
01	Aumento geral na disponibilidade da rede de computadores: Com a substituição de equipamentos não gerenciáveis por gerenciáveis a identificação e solução de problemas pode ser feita remotamente, reduzindo o tempo de paralisação da

	rede.
02	Economia em relação à diminuição da necessidade de deslocamentos de equipes para resolução dos problemas, reduzindo os gastos com viagens.

7 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO DE TIC A SER CONTRATADA

Formação de Ata de Registro de Preços para futura contratação de empresa para fornecimento de Switches de Acesso gerenciáveis para substituição de equipamentos obsoletos e que dificultam o diagnóstico e solução de problemas nas redes de computadores dos prédios que compõem o TJMA.

8 DA SUSTENTABILIDADE

Pela aquisição dos bens incluir os serviços de garantia, que se utilizam de substituição de peças defeituosa nos equipamentos, podendo chegar até a substituição completa do equipamento, a CONTRATADA, como prática de sustentabilidade na execução dos serviços, deverá ficar encarregada de promover o descarte adequado dos equipamentos e demais materiais recolhidos, seguindo os preceitos da Lei nº 12.305/10, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

9 ESTIMATIVA DE CUSTO TOTAL DA CONTRATAÇÃO

ITEM	Preço Médio	Mera expectativa inicial de contratação	Quantidade Total	Valor Inicial Por Item	Valor Total por Item
Switch Cisco Nexus C1-N3K-C3524X, 24 Portas 10 GB	R\$ 152.875,00	2	4	R\$ 305.750,00	R\$ 611.500,00
Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4X-L, 48 portas, POE, 4x10G	R\$ 29.936,33	16	30	R\$ 478.981,28	R\$ 898.089,90
Switch Cisco Catalyst C1000-48P-4G-L, 48 portas GE, POE, 4x1G	R\$ 21.208,33	3	30	R\$ 63.624,99	R\$ 636.249,90
Switch Cisco Catalyst C1000-48T-4G-L, 48 portas, 4x1G	R\$ 13.861,00	30	60	R\$ 415.830,00	R\$ 831.660,00

Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4X-L, 24 portas, POE, 4x10G	R\$ 17.717,33	3	30	R\$ 53.151,99	R\$ 531.519,90
Switch Cisco Catalyst C1000-24P-4G-L, 24 portas, POE, 4x1G	R\$ 12.542,00	25	100	R\$ 313.550,00	R\$ 1.254.200,00
Switch Cisco Catalyst C1000-24T-4G-L, 24 portas, 4x1G	R\$ 7.971,00	60	200	R\$ 478.260,00	R\$ 1.594.200,00
10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	R\$ 7.346,66	28	40	R\$ 205.706,48	R\$ 293.866,40
10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class	R\$ 2.589,00	20	40	R\$ 51.780,00	R\$ 103.560,00
100GBASE QSFP Active Optical Cable, 1m	R\$ 7.392,33	4	10	R\$ 29.569,32	R\$ 73.923,30
10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 1M	R\$ 971,00	6	10	R\$ 5.826,00	R\$ 9.710,00
10GBASE Active Optical SFP+ Cable, 3M	R\$ 937,00	6	10	R\$ 5.622,00	R\$ 9.370,00
Instalação dos Switches e transferência de conhecimento	R\$ 30.660,00	1	2	R\$ 30.660,00	R\$ 61.320,00
Total Inicial =				R\$ 2.438.312,06	
Total Geral =					R\$ 6.909.169,40

O Custo inicial estimado é de **R\$ 2.438.312,06 (Dois milhões e quatrocentos e trinta e oito mil e trezentos e doze reais e seis centavos)** e Custo Total é estimado em **R\$ 6.909.169,40 (Seis milhões e novecentos e nove mil e cento e sessenta e nove reais e quarenta centavos)**.

10 DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Os estudos preliminares evidenciaram que a **solução escolhida** consiste na contratação de empresa para fornecimento de Switches de Acesso gerenciáveis para substituição de equipamentos obsoletos e que dificultam o diagnóstico e solução de problemas nas redes de computadores dos prédios que compõem o TJMA, com valor global estimado em R\$ 6.909.169,40 (Seis milhões e novecentos e nove mil e cento e sessenta e nove reais e quarenta centavos), **mostra-se possível tecnicamente e fundamentadamente**

necessária. Diante do exposto, a **Equipe de Planejamento da Contratação** declara ser viável a contratação pretendida.

11 APROVAÇÃO E ASSINATURAS

A Equipe de Planejamento da Contratação foi instituída pelo ATO DA PRESIDÊNCIA-GP Nº 71, DE 5 DE JULHO DE 2023.

INTEGRANTE TÉCNICO	INTEGRANTE DEMANDANTE
<hr/> <p>Marcelo Renato do Carmo Pereira Filho 202366</p>	<hr/> <p>Leonardo Araújo Sousa 129502</p>

AUTORIDADE MÁXIMA DA ÁREA DE TIC
<hr/> <p>CLÁUDIO HENRIQUE CARNEIRO SAMPAIO 99176</p>