



## ESPECIFICAÇÃO DE REFERÊNCIA – SWITCH DE BORDA I

<b>Código do Objeto</b>	B000001
<b>Descrição do Objeto</b>	Switch de Borda I
<b>Aplicação do objeto</b>	Concentração das conexões do cabeamento primário e secundário oriundas dos pontos de telecomunicações.
<b>Data da Especificação de Referência</b>	2021
<b>Validade da Especificação de Referência</b>	2023
<b>Órgão Demandante</b>	-----
<b>Fundamentação Legal</b> (Disponível em <a href="http://www.ac.gov.br">www.ac.gov.br</a> no caminho: Página Principal/ Governo do Estado / Produtos e Serviços de TIC/ Regras e Procedimentos)	Resolução nº 07, de 09 de junho de 2008 - Dispõe sobre os padrões de Interoperabilidade do Governo Eletrônico - e-PING no âmbito da Administração Pública Estadual.

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS EXIGIDAS

#### 1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- 1.1) Deve ocupar 1RU.
- 1.2) Deve ser fornecido com fonte de alimentação interna para operação nas tensões de 100 a 240VAC/60Hz, com possibilidade de instalação de fonte redundante.
- 1.3) Deve ser instalável em rack padrão de 19”, sendo que deverão ser fornecidos os respectivos kit’s de fixação.
- 1.4) Deve possuir leds de identificação de atividades de status do sistema, de cada porta, de alimentação e do modo de velocidade (half ou full-duplex).
- 1.5) O equipamento deve vir acompanhado de manuais que contenham informações suficientes para possibilitar a instalação, configuração e operacionalização do equipamento.
- 1.6) Certificações: UL 60950 3º edição, FCC Part 15 Class A, EN 55022: 1998 (CISPR22), EN 55024: 1998 (CISPR24), AS/NZS 3548 Class A.
- 1.7) Deve ser apresentado certificado de homologação na Anatel conforme resolução 242.
- 1.8) A licitante deverá apresentar atestado de fornecimento de equipamentos emitidos por órgãos do governo ou empresa privada.

#### 2. DESEMPENHO

- 2.1) Deve implementar com um único switch fabric, taxa de encaminhamento de, no mínimo, 128 (cento e vinte e oito) Gbps (gigabit por segundo).
- 2.2) Deve ter a capacidade de processar, no mínimo, 95,23 (noventa e cinco e vinte e três) Mpps (milhões de pacotes por segundo), considerando pacotes de 64 bytes, suportando quadros Ethernet de até 9.198 (nove mil cento e noventa e oito) bytes (“Jumbo Frames”) nas portas Gigabit Ethernet.
- 2.3) Deve ser fornecido com configuração de CPU e memória (RAM e Flash) suficiente para implementação de todas as funcionalidades descritas nesta especificação.
- 2.4) Deve possuir a capacidade de implementar aumento de banda e redundância de link através do uso simultâneo de mais de uma porta (“aggregation”), conforme padrão IEEE 802.3ad, com balanceamento de carga.

#### 3. CONECTIVIDADE

- 3.1) Deve possuir no mínimo 24 (vinte e quatro) portas 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T.
- 3.2) Deve possuir no mínimo 04 (quatro) portas 1000Base-X/10GBase-X segundo o padrão IEEE 802.3z.
- 3.3) Não serão aceitas interfaces do tipo COMBO, DUAL-PERSONALITY ou DUAL PURPOSE, ou seja, a utilização de uma porta 1000Base-X/ 10GBase-X não deve eliminar uma porta dentre as 24 (vinte e quatro) portas 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T solicitadas.
- 3.4) Todas as portas GigabitEthernet 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T devem suportar configuração Half-Duplex e Full-Duplex, com a opção de negociação automática e configuração da porta para MDI e MDI-X para cabo metálico par-trançado com conectores RJ-45, segundo o



padrão IEEE 802.3, 802.3u e 802.3ab.

3.5) Não serão aceitas interfaces do tipo TELCO (RJ21).

3.6) Todas as portas em fibras ópticas solicitadas devem suportar os seguintes tipos de interfaces SFP/SFP+ ou mini-GBIC com conectores LC para: Base-SX, Base-LX/LH, 10GBase SFP+, Base-ZX, Base-BX, CWDM e DWDM e, com conector RJ-45 para o tipo BaseT.

3.7) Deve implementar quadros ethernet de até 9198 bytes (jumbo frames) nas portas Gigabit Ethernet.

3.8) Deve possuir capacidade para no mínimo 16000 endereços MAC.

3.9) O equipamento deve suportar as normas técnicas IEEE 802.3 (10Base-T), IEEE 802.3u (100Base-TX), IEEE 802.3z (1000Base-X), IEEE 802.3ab (1000Base-T).

#### **4. QUALIDADE DE SERVIÇOS - CONTROLE**

4.1) Deve possuir 4 (quatro) filas em cada porta.

4.2) Ter a capacidade de classificar (identificar) o tráfego entrante (por meio de parâmetros diversos, tais como: endereço IP de origem e/ou destino, protocolo e número de porta de Camada 4 ('Layer 4') utilizado, VLAN de entrada, valor de DSCP recebido, etc.) e de marcá-lo, ajustando-se o valor do campo DSCP apropriadamente.

4.3) Algoritmo de priorização estrita (Strict Priority) para garantir a priorização de pacotes de alta prioridade sobre os demais tipos de tráfego.

4.4) Deve possuir 'QoS Automático' simplificando a configuração de dispositivos de rede 'Voice over IP' (VoIP), com a capacidade de detectar telefones IP, classificar tráfego e permitir a configurações de fila de saída.

4.5) Deve implementar pelo menos uma fila de saída com prioridade estrita por porta e divisão ponderada de banda entre as demais filas de saída.

4.6) Deve implementar classificação, marcação e priorização de tráfego baseada nos valores de classe de serviço do frame ethernet (IEEE 802.1p CoS).

4.7) Deve implementar limitação de banda baseada em porta física do switch, endereço MAC de origem e destino, endereço IP de origem e destino, port TCP/UDP de origem e destino e valor TOS.

4.8) Deve implementar classificação de tráfego baseada em endereço IP de origem e destino, portas TCP e UDP de origem e destino, endereços MAC de origem e destino.

4.9) Deve permitir suportar mecanismos que minimizem a complexidade, tempo de operação com implementação de qualidade de serviços (QoS).

4.10) Deve implementar Weighted Random Early Detection (WRED) ou Weighted Tail Drop (WTD) como mecanismo de prevenção de congestionamento.

4.11) Roteamento entre VLANs e switches da pilha sem a necessidade de equipamentos externos.

4.12) Deve implementar roteamento estático e roteamento dinâmico via RIPv1 (RFC 1058) e RIPv2 (RFC 2453).

4.13) Deve implementar Protocolos 'Spanning Tree Protocol' [(STP) IEEE 802.1d] com suporte a 128 instâncias spanning-tree por switch e 'Rapid Spanning Tree Protocol' [(RSTP) IEEE 802.1w] por VLAN e em múltiplos grupos ['Multiple Spanning Tree Protocol' (MSTP) IEEE 802.1s] permitindo que o mesmo seja habilitado e desabilitado por porta, com a capacidade de se criar instâncias distintas para diferentes VLAN's.

4.14) Deve implementar IGMP Snooping em hardware.

4.15) Deve Possuir suporte ao protocolo IGMP (v1, v2).

4.16) Deve possuir detecção de link Unidirecional, permitindo o desligamento automático da interface e alertando o usuário o defeito e evitar loops na rede. (UDLD).

4.17) Protocolo de registro de VLAN padrão GVRP ('GARP VLAN Registration Protocol') ou VTP ('VLAN Trunking Protocol').

4.18) Possuir arquitetura empilhável que preencha os seguintes requisitos:

4.18.1) Ser baseada na utilização de um barramento externo em anel ('closed loop') de alta velocidade, que permita que duas ou mais 'switches' sejam interligadas de forma a se comportarem como uma única 'switch' com maior quantidade de portas.

4.18.2) O empilhamento em anel deve possibilitar, de forma automática, a manutenção da integridade funcional da pilha na eventualidade em que alguma 'switch' seja removida (da



pilha) ou apresente alguma falha operacional.

4.18.3) O empilhamento deve ser feito através de cabo dedicado e não deve consumir interfaces de Rede.

4.18.4) Deve permitir que possam ser empilhados pelas interfaces específicas de 32 (trinta e dois) Gbps ou superior, mantendo sua compatibilidade e facilitando o gerenciamento.

4.18.5) Possuir duas interfaces específicas de empilhamento com throughput mínimo de 32 (trinta e dois) Gbps.

4.18.6) Deve permitir criar uma única pilha com 09 (nove) unidades, de diversos modelos da mesma família, ou seja, formar uma pilha com switches dos modelos:

4.18.6.1) FastEthernet (10Base-T/100Base-TX).

4.18.6.2) GigabitEthernet (10Base-T/100Base-TX/1000Base-T).

4.18.6.3) 10GigabitEthernet (10GBase).

4.18.6.4) GigabitEthernet (1000BaseX).

4.18.6.5) Switches 'Power over Ethernet ('PoE') (802.3af).

4.18.6.6) Switches com controladora Wireless com capacidade de gerenciar até 50 access point.

4.19) Deve incluir 01 (hum) cabo de empilhamento de 50 (cinquenta) cm do mesmo fabricante do switch.

4.20) A pilha de switches deverá ser gerenciada através de um único endereço IP.

4.21) Deve implementar espelhamento de tráfego entre portas residentes no mesmo switch.

4.22) Deve ser possível agregar portas residentes em switches diferentes da pilha.

## 5. DISPONIBILIDADE

5.1) Deve suportar fonte de alimentação redundante, podendo esta ser externa ao equipamento.

5.2) Deve possuir MTBF de no mínimo 525.990 horas.

5.3) Deve implementar o Protocolo "Spanning-Tree" conforme padrão IEEE 802.1d.

'Switch Port Autorecovery' com a capacidade de reativar automaticamente um link da rede que seja deficiente por causa de um erro da rede.

5.4) Deve implementar o padrão IEEE 802.1w ("Rapid Spanning Tree").

5.5) Deve implementar mecanismo de proteção da "root bridge" do algoritmo "Spanning-Tree" para prover defesa contra ataques do tipo "Denial of Service" no ambiente nível 2.

5.6) Deve permitir a suspensão de recebimento de BPDUs (Bridge Protocol Data Units ) caso a porta esteja colocada no modo "fast forwarding" (conforme previsto no padrão IEEE 802.1w). Sendo recebido um BPDU neste tipo de porta deve ser possível desabilitá-la automaticamente.

## 6. GERENCIAMENTO

6.1) Deve possuir porta de console para gerenciamento e configuração via linha de comando. O conector deve ser RJ-45 ou padrão RS-232. Os cabos e eventuais adaptadores necessários para acesso à porta de console devem ser fornecidos.

6.2) Deve possuir uma interface de gerenciamento baseada em WEB (HTTP) que permita aos usuários configurar e gerenciar switches através de um browser padrão.

6.3) Deve ser gerenciável via Telnet (com no mínimo 5 sessões simultâneas) e porta de console.

6.4) Deve ser gerenciável via SSH versão 2 (SSHv2), suportando, no mínimo, o algoritmo de criptografia 3DES.

6.5) Socket Layer version 3.0 ('SSL v3.0') para comunicação segura HTTP.

6.6) No mínimo, 1.000 (hum mil) grupos IGMP e rotas multicast e, 11.000 (onze mil) rotas unicast.

6.7) Deve implementar Unicast Mac Filtering.

6.8) Deve implementar Roteamento ECMP' ('Equal-Cost Multipath Protocol') com a capacidade de balanceamento de carga e redundância.

6.9) Deve possuir agente de gerenciamento SNMP (RFC 1157), MIB SNMP II, extensões MIB SNMP, MIB bridging (RFC 1493) que possua descrição completa da MIB implementada no equipamento, inclusive as extensões privadas, se existirem.

6.10) Deve ser gerenciável via SNMP (v1, v2 e v3) e RMON.

6.11) Deve implementar nativamente 4 grupos RMON (History, Statistics, Alarms e Events)



conforme RFC 1757.

- 6.12) O fabricante dos equipamentos ofertados deve possuir ferramenta que permita gerenciar as configurações física e lógica destes.
- 6.13) Deve suportar gerência de inventário e configuração.
- 6.14) Deve possuir mapas das topologias e hierarquias.
- 6.15) Suporta a configuração de até 40 (quarenta) dispositivos.
- 6.16) Apresentará desde relatórios de inventários para todo e qualquer elemento gerenciado, com as informações básicas como tráfego, erros, notificação de eventos por e-mail.
- 6.17) Atualização de software para os dispositivos.
- 6.18) Conselho e solução de problemas.
- 6.19) Descobrir dispositivos de sub-rede ou faixa de IP.
- 6.20) Realizar testes sob demanda ou programados para verificar a funcionalidade do hardware.
- 6.21) Verificar CLIs antes de serem enviados para o dispositivo.
- 6.22) Destacar Vlan, os dispositivos que estão associados a mais de uma Vlan mostrar duas ou mais cores.
- 6.23) Deve ser suportado o gerenciamento dos arquivos de configuração do equipamento e alterações de configuração efetuadas nestes.
- 6.24) Deve implementar o protocolo Syslog para funções de “logging” de eventos.
- 6.25) Deve permitir enviar logs para servidores remotos (Syslog).
- 6.26) Deve possibilitar o upgrade de software através do protocolo TFTP.
- 6.27) Deve possuir arquitetura que utilize memória Flash-EPROM para armazenamento do sistema operacional.
- 6.28) Deve implementar o protocolo NTP (Network Time Protocol) ou SNTP (Simple Network Time Protocol), incluindo autenticação entre os “peers” NTP, conforme definido na RFC 1305.
- 6.29) Deve possibilitar a criação de perfis de configuração da porta para cada tipo de equipamento que será conectado a ele, tais como switches, roteadores, servidores, estações, telefones IP, pontos de acesso etc.
- 6.30) Possibilitar via licenciamento opcional de ‘software’ (que não demande a substituição física da ‘switch’), uma futura contratação e ativação das seguintes Funcionalidades de Rede de Camada 3 (‘Layer 3’) do padrão OSI:
  - 6.30.1) Enhanced IGRP (EIGRP).
  - 6.30.2) IGMP Version 3.
  - 6.30.3) IPv6 Data Link: VLANs using IEEE 802.1Q Encapsulation.
  - 6.30.4) IPv6 MTU Path Discovery. IPv6: Neighbor Discovery Duplicate Address Detection.
  - 6.30.5) Multi-VRF Support (VRF lite).
  - 6.30.6) Multicast BGP (MBGP).
  - 6.30.7) Multicast Source Discovery Protocol (MSDP).
  - 6.30.8) Multicast Subsecond Convergence.
  - 6.30.9) OSPF.
  - 6.30.10) OSPF Not-So-Stubby Areas (NSSA).
  - 6.30.11) PIM Dense Mode State Refresh.
  - 6.30.12) PIM Version 2.
  - 6.30.13) Policy-Based Routing (PBR).
  - 6.30.14) Stub IP Multicast Routing.
  - 6.30.15) BGP 4.

## 7. SEGURANÇA

- 7.1) VLAN TAG (padrão IEEE 802.1q) para que o tráfego de várias VLANs possa passar por um enlace permitindo a criação de 1.000 (hum mil) VLANs e 4.000 (quatro mil) VLAN ID por switch.
- 7.2) Deve permitir Autenticação (Login/Senha) via padrão IEEE 802.1X para liberação de tráfego, de uso da porta (Port Authentication), atribuição automática da porta a uma VLAN, de VLAN a usuários autenticados quando conectados, de telefones IP a VLAN de voz (‘Voice’), de políticas de segurança em porta e usuários e limitação de acesso a rede para clientes não autenticados em VLAN específica para convidados.



Governo do Estado do Acre  
Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia  
Diretoria de Tecnologia de Informação e Comunicação

- 7.3) Deve suportar autenticação, autorização e “accounting” via RADIUS.
- 7.4) Deve possuir suporte a protocolo de autenticação para controle do acesso administrativo ao equipamento que possua pelo menos as seguintes características:
- 7.5) Implementar mecanismos de AAA (“Authentication”, “Authorization” e “Accounting”) com garantia de entrega dos pacotes transferidos entre cliente e servidor AAA.
- 7.6) Criptografar todos os pacotes enviados ao servidor de controle de acesso e não só os pacotes referentes à senha.
- 7.7) Permitir controlar quais comandos os usuários e grupos de usuários podem executar nos equipamentos gerenciados. Devem ser registrados no servidor AAA todos os comandos executados, assim como todas as tentativas de execução de comandos não autorizadas feitas por usuários que tiverem acesso ao equipamento gerenciado.
- 7.8) Utilizar o protocolo TCP para prover maior confiabilidade ao tráfego dos pacotes envolvidos no controle administrativo.
- 7.9) Deve permitir autenticação mútua entre o servidor AAA e o cliente AAA.
- 7.10) Deve implementar controle de acesso por porta (IEEE 802.1x).
- 7.11) Deve implementar “accounting” das conexões IEEE 802.1x. Devem ficar registradas pelo menos as seguintes informações da conexão: nome do usuário e grupo a que pertence; switch em que o computador do usuário está conectado, porta do switch usada para acesso, endereço MAC da máquina usada pelo usuário, horários de início e término da conexão, bytes transmitidos e recebidos.
- 7.12) Permitir a associação de um endereço MAC específico a uma dada porta do switch, de modo que somente a estação que tenha tal endereço possa usar a referida porta para conexão.
- 7.13) Deve ser possível desabilitar a porta e enviar um trap SNMP caso algum MAC diferente tente se conectar a porta.
- 7.14) Deve ser possível estabelecer o número máximo de endereços MAC que podem estar associados a uma dada porta do switch.
- 7.15) Deve implementar listas de controle de acesso (ACLs) baseadas em endereço IP de origem e destino, portas TCP e UDP de origem e destino e endereços MAC de origem e destino.
- 7.16) Deve permitir controle de broadcast, multicast e unicast por porta. Deve ser possível especificar limites (“thresholds”) individuais para tráfego tolerável de broadcast, multicast e unicast em cada porta do switch. Excedidos os valores pré-configurados deve ser possível enviar um trap SNMP.
- 7.17) Deve promover análise do protocolo DHCP e permitir que se crie uma tabela de associação entre endereços IP atribuídos dinamicamente, MAC da máquina que recebeu o endereço e porta física do switch em que se localiza tal MAC.
- 7.18) Deve ter capacidade de implementação de VLAN privada (VLANs onde cada porta é protegida de outra, ou seja, uma porta não se comunica com a outra).
- 7.19) Promover análise do protocolo ARP (“Address Resolution Protocol”) e possuir proteção nativa contra ataques do tipo “ARP Poisoning”.

## 8. PADRONIZAÇÃO

- 8.1) Deve atender, no mínimo, aos padrões e normas abaixo:
- 8.2) IEEE 802.3ad;
- 8.3) IEEE 802.3;
- 8.4) IEEE 802.3ab;
- 8.5) IEEE 802.3u;
- 8.6) IEEE 802.3x;
- 8.7) IEEE 802.3z;
- 8.8) IEEE 802.1w;
- 8.9) IEEE 802.1d;
- 8.10) IEEE 802.1p;
- 8.11) IEEE 802.1Q;
- 8.12) IEEE 802.1s;
- 8.13) IEEE 802.1x;
- 8.14) RFC 1213;
- 8.15) RFC 1757;



- 8.16) RFC 2273/2275;
- 8.17) RFC 1493;
- 8.18) RFC 2138;
- 8.19) RFC 2236;
- 8.20) RFC 5176.

### 9. Módulo(s) Incluso(s)

- 9.1) **Módulo:** Transceiver SFP (cartão Mini-Gbic SFP) 1000BASE-X e/ou SFP+ (cartão Mini-Gbic SFP+) 10G Base - X.
- 9.2) **Quantidade de módulo:**.....
- 9.3) **Interfaces de mídia:** LC.
- 9.4) **Conector:** LC.
- 9.5) **Tipo de Fibra:** Multimodo e/ou Monomodo.
- 9.6) **Requisito:** O módulo deverá ser do mesmo fabricante do Switch de Borda I.

**\* Não havendo necessidade de aquisição do módulo para fibra, este campo deve ser excluído das especificações.**

### 10. OUTROS REQUISITOS

- 10.1) O objeto bem como seus componentes/periféricos, deverão ser originais de fábrica, novos (sem uso, reforma ou recondicionamento).
- 10.2) O objeto deverá ser entregue com cabos, adaptadores e conectores necessários ao perfeito funcionamento do mesmo.
- 10.3) Todos os objetos deverão ser idênticos entre si. Caso o objeto não se encontre mais disponível no mercado, deve-se observar que o objeto substituto deve ter, no mínimo, a mesma qualidade e especificação técnica do produto fora de linha.
- 10.4) Apresentar prospecto (documentação técnica) com as características técnicas detalhadas do objeto, especificando Marca, Modelo, Código do produto (Part Number) e outros elementos que de forma inequívoca identifiquem e constatem as configurações cotadas, possíveis expansões e "upgrades", comprovando-os através de "folders" e demais literaturas técnicas editadas pelos fabricantes. Serão aceitas cópias das especificações obtidas no sítio na Internet do fabricante juntamente com o endereço do sítio.
- 10.5) Informar na proposta Marca, Modelo e Código do produto (Part Number) do objeto.
- 10.6) Informar na proposta o sítio do fabricante na internet, onde deverá constar no sítio o objeto proposto, como Modelo e Código do produto (Part Number), com documentação técnica para constatação.

### 11. GARANTIA

- 11.1) A garantia de funcionamento será pelo período de **24 (vinte e quatro) meses** para peças e serviços contada a partir do Recebimento Definitivo do Objeto, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante. O licitante deverá descrever, em sua proposta, os termos da garantia adicional oferecida pelo fabricante.
- 11.2) O atendimento será em horário comercial, de segunda a sexta-feira, on-site, nas cidades indicadas no Termo de Referência.
- 11.3) O prazo máximo para que se inicie o atendimento técnico será de **12 (doze) horas comerciais**, contado a partir do momento em que for realizado o chamado técnico devidamente formalizado.
- 11.4) O tempo máximo de paralisação tolerável do objeto será de **48 (quarenta e oito) horas**, a partir do início do atendimento técnico. Caso a Contratada não termine o reparo do objeto no prazo estabelecido e a critério da Contratante, a utilização do objeto tornar-se inviável, a Contratada deverá substituí-lo no prazo de 48 (quarenta e oito) horas por outro, com características e capacidades iguais ou superiores ao substituído.

### Orientação:

- 1) Observar as orientações do **item 9** referente as **Especificações Técnicas Mínimas Exigidas**.