



**Termo de Referência**  
**ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e**  
**Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL**

**NÚMERO**

00XX/2016/330

0

**DATA**

19/04/2016

**ANEXO II**  
**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**DE**  
**CPEs, TRANSCEIVERS E MÓDULOS**  
**GRUPO 2 - NACIONAL**



# Termo de Referência

ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL

NÚMERO

00XX/2016/330

0

DATA

19/04/2016

## CONTEÚDO


1	RELAÇÃO DE ITENS .....	2
2	ROTEADOR CPE .....	2
3	TRANSCEIVERS.....	8

### 1 RELAÇÃO DE ITENS

1.1 No ANEXO I - Planilha de Quantitativos, na coluna DESCRIÇÃO, os itens são apresentados de forma abreviada. Para facilitar o entendimento segue abaixo a descrição completa de cada um dos itens. O terceiro dígito dos subitens abaixo corresponde ao item do referido Anexo.

- 1.1.1 Roteador CPE - Tipo 1 (IGP *High*) - Roteamento Estático;
- 1.1.2 Roteador CPE - Tipo 2 (IGP *Low*) - Roteamento Estático;
- 1.1.3 *Transceiver* para cabeamento elétrico (RJ-45) 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T compatível com todos os equipamentos deste Grupo.
- 1.1.4 *Transceiver* para fibra multimodo 1000BASE-SX (Padrão SFP) compatível com todos os equipamentos deste Grupo.
- 1.1.5 *Transceiver* para fibra monomodo 1000BASE-LX10 (Padrão SFP) com alcance de 10Km compatível com todos os equipamentos deste Grupo.
- 1.1.6 *Transceiver* para fibra monomodo 1000BASE-EX (Padrão SFP) com alcance de 40Km compatível com todos os equipamentos deste Grupo.
- 1.1.7 *Transceiver* para fibra monomodo 1000BASE-ZX (Padrão SFP) com alcance de 70Km compatível com todos os equipamentos deste Grupo.

### 2 ROTEADOR CPE

	<h1>Termo de Referência</h1> <h2>ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL</h2>	<b>NÚMERO</b> 00XX/2016/330 0
		<b>DATA</b> 19/04/2016

## 2.1 Especificações técnicas dos roteadores CPE:

### 2.1.1 Requisitos gerais:

- 2.1.1.1 Quando montável em Rack, o equipamento deverá ter padrão compatível com Rack 19”, devendo acompanhar acessórios e ferragens para montagem;
- 2.1.1.2 Deverá possuir indicadores luminosos do estado de alimentação (*on/off*) da fonte e de status operacional para cada módulo/porta instalado;
- 2.1.1.3 Deverá operar com alimentação elétrica de 110 V ou 220 V, 60 Hz;
- 2.1.1.4 A(s) fonte(s) de alimentação deverá(ão) ser interna(s) ao *chassis*;
- 2.1.1.5 Deverá possuir cabo de alimentação para a fonte com, no mínimo, 1,80m (um metro e oitenta centímetros) de comprimento.
- 2.1.1.6 O plugue do cabo de alimentação deverá seguir o padrão brasileiro, conforme estabelece a norma NBR 14136, ou, alternativamente, deverá ser fornecido adaptador para esse padrão, caso o plugue seja de outro tipo.
- 2.1.1.7 Deverá manter as características de operação e desempenho enquanto operar entre a faixa de temperatura externa de 5 a 50°C;
- 2.1.1.8 Todas as funções *Layer 3* deverão ser executadas localmente pelo equipamento, não sendo permitido que estas funções sejam executadas em outro(s) módulo(s) externo(s) ao equipamento, devendo inclusive a interface de configuração do equipamento ser única, dispensando assim a necessidade de configuração módulo a módulo;
- 2.1.1.9 Deverá suportar o armazenamento de múltiplas imagens de *software* e configuração (mínimo de 2 para imagens e 2 para configuração);
- 2.1.1.10 Deverá permitir selecionar a imagem de *software* que será utilizada na próxima reinicialização;
- 2.1.1.11 Deverá permitir selecionar a configuração que será utilizada na próxima reinicialização;
- 2.1.1.12 Deverá possuir quantidade necessária de memória DRAM e memória auxiliar que atenda, simultaneamente, a todas as funcionalidades exigidas nesta especificação, em conformidade com as recomendações do fabricante;
- 2.1.1.13 O equipamento deverá implementar, no momento da entrega, todas as características exigidas nesta Especificação sem a necessidade de inclusão de nenhum componente, módulo ou dispositivo extras;
- 2.1.1.14 Deverá vir acompanhado de manual de instalação, configuração e operação do equipamento e dos módulos componentes do mesmo, na língua portuguesa, com apresentação de boa qualidade.

### 2.1.2 Requisitos da camada IP:

- 2.1.2.1 Deverá implementar RFC 3768 VRRP;
- 2.1.2.2 Deverá implementar RFC 2460 IPv6 *Specification*;
- 2.1.2.3 Deverá implementar RFC 2461 IPv6 *Neighbor Discovery*;
- 2.1.2.4 Deverá implementar RFC 2462 IPv6 *Stateless Address Auto-Configuration*;
- 2.1.2.5 Deverá implementar RFC 4443 ICMPv6;
- 2.1.2.6 Deverá implementar RFC 4291 IPv6 *Addressing Architecture*;
- 2.1.2.7 Deverá implementar RFC 3587 IPv6 *Global Unicast Address Format*;
- 2.1.2.8 Deverá implementar RFC 2464 *Transmission of IPv6 over Ethernet Networks*;
- 2.1.2.9 Deverá implementar RFC 4213 *Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers - Dual IP Layer*;
- 2.1.2.10 Deverá implementar roteamento estático em IPv6;



# Termo de Referência

ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL

NÚMERO

00XX/2016/330

0

DATA

19/04/2016

2.1.2.11 Deverá implementar listas de controle de acesso para tráfego IPv6.

### 2.1.3 Requisitos de roteamento geral:

2.1.3.1 Deverá implementar geração de *logs* sobre eventos nos protocolos;

2.1.3.2 Deverá implementar roteamento estático;

2.1.3.3 Deverá implementar *Policy Based Routing*. Deverá ser possível implementar roteamento baseado em critérios que não se limitem a endereço IP destino;

2.1.3.4 Deverá implementar BFD para rotas estáticas IPv4;

2.1.3.5 Deverá implementar BFD para rotas estáticas IPv6;

### 2.1.4 Requisitos de QoS:

2.1.4.1 Deverá implementar priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP;

2.1.4.2 Deverá implementar RFC 2474 - *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*;

2.1.4.3 Deverá implementar *DiffServ* - RFC 2475 - *An Architecture for Differentiated Services*;

2.1.4.4 Deverá implementar RFC 2474 *DiffServ Precedence*;

2.1.4.5 Deverá implementar RFC 2598 *DiffServ Expedited Forwarding (EF)*;

2.1.4.6 Deverá implementar RFC 2597 *DiffServ Assured Forwarding (AF)*;

2.1.4.7 Deverá implementar *Queue Management and Congestion Avoidance*;

2.1.4.8 Deverá possuir pelo menos 8 filas de QoS por porta;

2.1.4.9 Deverá implementar Hierarchical QoS;

2.1.4.10 Deverá implementar *Traffic Shaping*;

2.1.4.11 Deverá implementar mecanismos para avaliação dos pacotes que excederem a especificação de banda, configurando ações tais como: transmissão sem modificação, transmissão com remarcação e descarte;

2.1.4.12 Deverá implementar RFC 2697 *A Single Rate Three Color Marker*;

2.1.4.13 Deverá implementar RFC 2698 *A Two Rate Three Color Marker*;

2.1.4.14 Deverá implementar mecanismo de priorização baseado em classes, com fila de alta prioridade;

2.1.4.15 Deverá implementar simultaneamente mecanismos de *Low Latency Queueing (LLQ)* e *Weighted Fair Queueing (WFQ)* por classe de serviço e com definição de banda limite;

2.1.4.16 Deverá implementar WRED - *Weighted Random Early Detection*;

2.1.4.17 Deverá implementar funcionalidades de controle e limitação de tráfego com garantia de banda por classe de serviço;

2.1.4.18 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em endereço de origem;

2.1.4.19 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em porta de origem;

2.1.4.20 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em endereço de destino;

2.1.4.21 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em porta de destino;


2.1.4.22 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em marcação DSCP;

2.1.4.23 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em marcação IP *Precedence*;

2.1.4.24 Deverá implementar classificação e marcação de pacotes baseadas em CoS (*Class of Service* – nível 2).

2.1.4.25 Deverá implementar funcionalidade que permita o mapeamento do tráfego via lista de controle (ACL);

2.1.4.26 Deverá implementar aplicação de políticas de QoS em todas as portas físicas do equipamento;

	<h1>Termo de Referência</h1> <h2>ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL</h2>	<b>NÚMERO</b> 00XX/2016/330 0
		<b>DATA</b> 19/04/2016

- 2.1.4.27 Deverá suportar classificação e marcação de pacotes baseadas em endereço MAC origem/destino;
- 2.1.4.28 Deverá suportar classificação e marcação de pacotes baseadas em VLAN ID;
- 2.1.4.29 As aplicações de *features* de QoS e *Rate shaping* não deverão causar impactos significativos no sistema, a ponto de degradar os serviços.

### 2.1.5 Requisitos de gerência:

- 2.1.5.1 Deverá implementar SNMPv2c;
- 2.1.5.2 Deverá implementar SNMPv3;
- 2.1.5.3 Deverá implementar, pelo menos, os seguintes níveis de segurança para SNMPv3: (1) Sem autenticação e sem privacidade (noAuthNoPriv); (2) Com autenticação e sem privacidade (authNoPriv); (3) Com autenticação e com privacidade (authPriv). Para este caso, devem ser implementados, no mínimo, os algoritmos criptográficos 3DES e AES;
- 2.1.5.4 Deverá implementar *Interface Index (ifIndex) persistence*;
- 2.1.5.5 Deverá implementar Syslog Local e comunicação com Syslog Remoto;
- 2.1.5.6 Deverá implementar comunicação com múltiplos servidores Syslog remotos;
- 2.1.5.7 Deverá implementar RFC 1492 TACACS+. Deverá ser implementada a arquitetura AAA (*Authentication, Authorization e Accounting*) com autenticação mútua entre o servidor AAA e o cliente AAA;
- 2.1.5.8 Deverá implementar RFC 2865 RADIUS *Authentication*;
- 2.1.5.9 Deverá implementar RFC 2866 RADIUS *Accounting*;
- 2.1.5.10 Deverá implementar autenticação dos administradores de rede usando RADIUS e TACACS+;
- 2.1.5.11 Deverá ser possível controlar quais comandos cada usuário pode executar em cada elemento de rede. Todos os comandos de administração do equipamento, executados por qualquer dos meios de acesso (console, telnet, SSH, HTTP e HTTPS) deverão ser individualmente autorizados e registrados (*Accounting*) pelo protocolo de controle de acesso;
- 2.1.5.12 Deverá implementar definição de grupos de usuários, com diferentes níveis de acesso;
- 2.1.5.13 Deverá permitir o controle dos comandos que cada usuário ou grupos de usuários poderão enviar;
- 2.1.5.14 Deverá implementar monitoração de tráfego de interfaces;
- 2.1.5.15 Deverá implementar monitoração do uso de CPU do processador via SNMP;
- 2.1.5.16 Deverá implementar monitoração do uso de memória do processador via SNMP;
- 2.1.5.17 Deverá implementar SSH v2;
- 2.1.5.18 Deverá suportar a cópia de arquivos de configuração e imagens de *firmware* usando, no mínimo, um dos seguintes protocolos: TFTP/FTP/SFTP;
- 2.1.5.19 Deverá possuir interface Console para conexão via USB ou disponibilizar adaptador, na quantidade de portas console, que atenda esse padrão;
- 2.1.5.20 Deverá permitir a criação de listas de acesso baseadas em endereços IP para limitar o acesso ao elemento de rede via Telnet ou SSH, possibilitando a definição dos endereços IP de origem das respectivas sessões. O acesso gerencial remoto aos equipamentos deverá ser provido através dos protocolos seguros SSHv2 e HTTPS;
- 2.1.5.21 Deverá implementar comandos de depuração (*debug*);
- 2.1.5.22 Deverá implementar RFC 854 Telnet *client and server*;



# Termo de Referência

## ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL

NÚMERO


00XX/2016/330

0

DATA

19/04/2016

- 2.1.5.23 Deverá implementar mecanismo de teste fim-a-fim (entre CPEs) da implementação dos níveis de serviço especificados (SLA da rede). O equipamento deverá medir os parâmetros de RTT (*Round Trip Time*), *Jitter* e *Packet Loss*, através do envio e recebimento de pacotes *Probe*. As estatísticas coletadas para estes parâmetros deverão estar disponíveis para serem lidas via SNMP ou XML pela plataforma INFOVISTA (Gerência de Desempenho) utilizada pela Telebras. Devem ser suportadas, no mínimo, as seguintes operações de teste: (1) *ICMP echo*; (2) *TCP connect* e *UDP echo*;
- 2.1.5.24 Deverá implementar RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIBII, *Ethernet-Like MIB & TRAPs*;
- 2.1.5.25 Deverá implementar RFC 1573 *Evolution of Interfaces Group of MIB II*;
- 2.1.5.26 Deverá implementar RFC 1650 *Ethernet-Like MIB (update of RFC 1213 for SNMPv2)*;
- 2.1.5.27 Deverá implementar RFC 1901 – 1908 *SNMP Version 2c, SMIv2 and Revised MIB-II*;
- 2.1.5.28 Deverá implementar RFC 2570 – 2575 *SNMPv3, user based security, encryption and authentication*;
- 2.1.5.29 Deverá implementar RFC 2576 *Coexistence between SNMP Version 1, Version 2 and Version 3*;
- 2.1.5.30 Deverá implementar RFC 2665 *Ethernet-Like-MIB*;
- 2.1.5.31 Deverá implementar RFC 2096 *IPv4 Forwarding Table MIB*;
- 2.1.5.32 Deverá implementar RFC 2737 *Entity MIB v2*;
- 2.1.5.33 Deverá implementar RFC 2233 *Interface MIB*;
- 2.1.5.34 Deverá implementar RFC 1850 *OSPFv2 MIB*;
- 2.1.5.35 Deverá implementar protocolo NTP (*Network Time Protocol Version 3*), suportando autenticação entre os *peers* NTP, conforme definições da RFC 1305;
- 2.1.5.36 Deverá possuir suporte a, no mínimo, 2 (dois) grupos básicos de RMON, a saber: *alarms* e *events*, em conformidade com os padrões RFC 1757 ou 2819 - *Remote Network Monitoring Management Information Base*;
- 2.1.5.37 Implementar RFC 4293 - *Management Information Base for the Internet Protocol (IP)*.
- 2.1.6 Requisitos de segurança:**
- 2.1.6.1 Deverá possuir capacidade para 50 listas de controle de tráfego (ACL's) para IPv4;
- 2.1.6.2 Deverá possuir capacidade para 50 listas de controle de tráfego (ACL's) para IPv6;
- 2.1.6.3 Deverá implementar listas de controle complexas sem perda significativa de desempenho que venha a degradar os serviços;
- 2.1.6.4 Deverá implementar contadores para as listas de acesso;
- 2.1.6.5 Deverá implementar listas de acesso para o tráfego entrante e sainte.
- 2.1.7 Requisitos de interface:**
- 2.1.7.1 Deverá suportar contadores de *frames* recebidos e descartados para todas as interfaces;
- 2.1.7.2 Deverá suportar agregação de portas WAN *Gigabit Ethernet*;
- 2.1.7.3 Deverá implementar padrão IEEE 802.1Q *Virtual Bridged LANs*;
- 2.1.7.4 Deverá suportar jumbo *frames (frames com até 9000 Bytes)*;
- 2.1.7.5 Deverá implementar a auto negociação;
- 2.1.7.6 Deverá implementar padrão IEEE 802.3ad (LACP);
- 2.1.7.7 Deverá implementar Ethernet Link OAM IEEE 802.3ah;
- 2.1.7.8 Deverá implementar a feature Auto-MDIX (automatic media dependent interface crossover) porta(s) LAN;
- 2.1.8 Requisitos adicionais:**

	<h1>Termo de Referência</h1> <h2>ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL</h2>	<b>NÚMERO</b> 00XX/2016/330 0
		<b>DATA</b> 19/04/2016

- 2.1.8.1 Deverá implementar DHCP server e DHCP relay;
- 2.1.8.2 Deverá implementar NAT (*Network Address Translation*) e PAT (*Port Address Translation*). Caso a funcionalidade seja implementada em *hardware*, o mesmo deverá ser instalado sem ônus para a Telebras e sem prejuízo do disposto quanto aos *slots* livres após a configuração;
- 2.1.8.3 Deverá possuir dispositivo de *boot* principal do tipo *flash*;
- 2.1.8.4 Deverá possuir dispositivo de *boot* secundário que pode ser *flash* ou outra tecnologia e com capacidade suficiente para armazenar pelo menos duas cópias do sistema operacional;
- 2.1.8.5 Todos os requisitos, com exceção daqueles de capacidade (prefixos IP e MAC), deverão ser atendidos de forma concomitante, ou seja, a conformidade de um requisito não pode afetar a disponibilidade dos demais.

## 2.2 Tipos de CPE:

### 2.2.1 Roteador CPE - Tipo 1 (IGP High) - Roteamento Estático;

- 2.2.1.1 Além dos requisitos gerais, o roteador CPE tipo 1 deverá possuir os seguintes requisitos específicos:

Tabela 1 – Requisitos Específicos do CPE Tipo 1

Requisitos	Tipo 1 (High End)
Altura máxima em Us ( <i>Rack Units</i> ), quando montável em Rack, considerando-se padrão de Rack 19"	2 Us
Deve possuir fontes redundantes	Sim
Quantidade mínima de interfaces 1 <i>Gigabit Ethernet</i>	2
Quantidade mínima de <i>transceivers</i> 1 <i>Gigabit Ethernet</i> inclusos, padrão 1000BaseLX (10Km)	2
Quantidade mínima de <i>transceivers</i> 1 <i>Gigabit Ethernet</i> inclusos, padrão 1000BaseT	2
Quantidade mínima de interfaces de no mínimo 100Megabit Ethernet de serviço, inclusas, padrão 100BaseTX ou superior	4
Capacidade mínima de encaminhamento IPv4 e IPv6 considerando pacotes de 256bytes (Mbps)	1000 Mbps
Capacidade mínima de memória DRAM	512 MB
Capacidade mínima de prefixos IPv4 (FIB) por sistema	10.000
Capacidade mínima de prefixos IPv6 (FIB) por sistema	1.000
Capacidade mínima de armazenamento de endereços MAC	1.000

### 2.2.2 Roteador CPE - Tipo 2 (IGP Low) - Roteamento Estático;

- 2.2.2.1 Além dos requisitos gerais, o roteador CPE tipo 2 deverá possuir os seguintes requisitos específicos:

Tabela 2 – Requisitos Específicos do CPE Tipo 2

Requisitos	Tipo 1 (Low End)
Altura máxima em Us ( <i>Rack Units</i> ), quando montável em Rack, considerando-se padrão de Rack 19"	1 Us
Deve possuir fontes redundantes	-
Quantidade mínima de interfaces 1 <i>Gigabit Ethernet</i>	2
Quantidade mínima de <i>transceivers</i> 1 <i>Gigabit Ethernet</i> inclusos, padrão 1000BaseLX (10Km)	2
Quantidade mínima de <i>transceivers</i> 1 <i>Gigabit Ethernet</i> inclusos, padrão 1000BaseT	1
Quantidade mínima de interfaces de no mínimo 100Megabit Ethernet de serviço, inclusas, padrão 100BaseTX ou superior	2



# Termo de Referência

## ANEXO II - Especificações Técnicas de CPEs, Transceivers e Módulos – GRUPO 2 – NACIONAL

NÚMERO

00XX/2016/330

0

DATA

19/04/2016

Capacidade mínima de encaminhamento IPv4 e IPv6 considerando pacotes de 256bytes (Mbps)	500 Mbps
Capacidade mínima de memória DRAM	128 MB
Capacidade mínima de prefixos IPv4 (FIB) por sistema	2.500
Capacidade mínima de prefixos IPv6 (FIB) por sistema	256
Capacidade mínima de armazenamento de endereços MAC	500

### 3 TRANSCEIVERS

#### 3.1 Requisitos de *transceivers*:

- 3.1.1 Deverão ser do Padrão SFP, SFP+ ou XFP, compatível com todos os equipamentos deste Grupo;
- 3.1.2 Deverão possuir registrador de memória que minimamente seja capaz de conter o número de série do módulo, o nome e o ID do fornecedor, sendo este o mesmo fornecedor do CPE, código único de segurança e verificador de redundância cíclica (CRC);
- 3.1.3 Desejável suportar DOM/DMI - *Digital Optical Monitoring* com apresentação minimamente dos seguintes status SFP *temperature*, *TX supply voltage*, *TX bias current*, *TX output power*, *RX received optical power*, *Fiber Loopback mode (On/Off)*, *Fiber Loopback*.

#### 3.2 Tipos de *Transceivers*:

- 3.2.1 *Transceiver* para cabeamento elétrico (RJ-45) 10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T compatível com todos os equipamentos deste Grupo;
- 3.2.2 *Transceiver* para fibra multimodo 1000BASE-SX (Padrão SFP) compatível com todos os equipamentos deste Grupo;
- 3.2.3 *Transceiver* para fibra monomodo 1000BASE-LX10 (Padrão SFP) com alcance de 10 Km compatível com todos os equipamentos deste Grupo;
- 3.2.4 *Transceiver* para fibra monomodo 1000BASE-EX (Padrão SFP) com alcance de 40 Km compatível com todos os equipamentos deste Grupo;
- 3.2.5 *Transceiver* para fibra monomodo 1000BASE-ZX (Padrão SFP) com alcance de 70 Km compatível com todos os equipamentos deste Grupo;