

| Rev. | Modificação | Data | Elaborado | Verificado | Aprovado |
|------|-------------|------|-----------|------------|----------|
|------|-------------|------|-----------|------------|----------|



|                    |      |  |
|--------------------|------|--|
| Coord. Do Projeto  | CREA | Autor Proj. / Resp. Técnico<br>SAMUEL DO NASCIMENTO SILVA<br>CREA: 020599052-5 |
| Coord. Do Contrato | CREA |  |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Cliente<br><b>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE</b> | Secretária<br><b>SMS</b>             |
| Projeto<br><b>UPA - JACINTINHO</b>              | Secretária Solicitante<br><b>SMS</b> |

Localização  
Travessa Santo Antônio, S/N – Jacintinho, Maceió - Alagoas

|                         |               |  |                         |
|-------------------------|---------------|--|-------------------------|
| Formato                 | Data          | Especialidade / Subespecialidade       |                         |
| A4                      | DEZEMBRO/2017 | <b>TELEMÁTICA</b>                      |                         |
| Coord. Projeto          | Rubrica       | Especificação do documento             |                         |
|                         |               | <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>             |                         |
| Coord. Contrato         | Rubrica       | Tipo de obra                           | Classe geral do projeto |
|                         |               | <b>CONSTRUÇÃO</b>                      | <b>PROJETO BÁSICO</b>   |
| Autor Projeto           | Rubrica       | Substitui a                            | Substituída por         |
| CONTRATO Nº<br>207-2017 |               | Codificação                            |                         |
|                         |               | <b>236.01-UJC-PB-PP-E00-01DE01-R00</b> |                         |

**SUMÁRIO**

|             |   |               |
|-------------|---|---------------|
| <b>1.0</b>  | <b>INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>4/16</b>   |
| <b>2.0</b>  | <b>OBJETIVO.....</b>  | <b>4/16</b>   |
| <b>3.0</b>  | <b>NORMAS E CÓDIGOS APLICÁVEIS.....</b>   | <b>4/16</b>   |
| <b>4.0</b>  | <b>FABRICANTE DOS COMPONENTES DO CABEAMENTO .....</b>                                 | <b>4/16</b>   |
| <b>5.0</b>  | <b>COMPONENTES E ACESSÓRIOS .....</b>   | <b>5/16</b>   |
| <b>6.0</b>  | <b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE CABEAMENTO .....</b> | <b>5/16</b>   |
| <b>7.0</b>  | <b>TOMADA DE TELECOMUNICAÇÕES CAT 6 .....</b>   | <b>13/16</b>  |
| <b>8.0</b>  | <b>RACK .....</b>   | <b>13/16</b>  |
| <b>9.0</b>  | <b>CENTRAL TELEFÔNICA VOIP / PABX IP EM SERVIDOR .....</b>                            | <b>13/16</b>  |
| <b>10.0</b> | <b>DOCUMENTAÇÃO E TESTES .....</b>  | <b>14/16</b>  |
| <b>11.0</b> | <b>11.0 INSTALAÇÕES DE INFRAESTRUTURA .....</b>                                       | <b>.15/16</b> |
| <b>12.0</b> | <b>ATERRAMENTO .....</b>  | <b>15/16</b>  |
| <b>13.0</b> | <b>PERFIS EXIGIDOS PARA A EMPRESA INSTALADORA .....</b>                               | <b>15/16</b>  |
| <b>14.0</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>   | <b>15/16</b>  |

## **1.0 INTRODUÇÃO**

1.1 Este documento apresenta o memorial descritivo relativo ao projeto de Implantação de Cabeamento Estruturado da UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO, localizado na Rua dos Visórios, Praça dos Mirantes no Jacintinho, Maceió - AL.

## **2.0 OBJETIVO**

2.1 O presente memorial descritivo tem como objetivo de descrever os serviços e apresentar os critérios adotados na elaboração do projeto de instalações de Cabeamento Estruturado da UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO e tem por finalidade fixar diretrizes básicas para a sua perfeita execução.

2.2 Os projetos foram elaborados obedecendo às Normas Técnicas da ABNT e as diretrizes básicas apontadas pelo projeto arquitetônico. No caso de existirem divergências entre este Memorial descritivo e os Desenhos, prevalecerá o aqui especificado.

## **3.0 NORMAS E CÓDIGOS APLICÁVEIS**

Na prestação dos serviços de execução do projeto e instalação de Cabeamento, devem ser seguidas as normas técnicas abaixo:

- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5419: Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas.
- NBR 14565: Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.
- EIA/TIA 568-B: Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.
- EIA/TIA 569-A: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.

## **4.0 FABRICANTE DOS COMPONENTES DO CABEAMENTO**

4.1 O fabricante dos produtos cotados, pelos quais deverão trafegar sinais elétricos, deverá possuir Certificado ISO 9001.

4.2 Todo o conjunto de produtos utilizados para comunicação de voz deverá pertencer a um único fabricante, exceto os cabos metálicos dedicados à comunicação de voz, que poderão apresentar fabricante divergente.

4.3 Todos os produtos cotados, que são montados ou confeccionados, a partir de dois ou mais componentes, deverão ser produzidos pelo mesmo fabricante dos componentes. Assim como, todos os produtos categoria 6 deverão ter sido testados e aprovados pelo UNDERWRITERS LABORATORIES INC.

4.4 O fabricante deverá garantir integralmente todo o sistema de cabeamento envolvendo no mínimo produto e aplicações para ANSI/EIA/TIA 568 A. Categoria 6 até 250 MHz, por um prazo mínimo de 15 (quinze) anos.

## 5.0 COMPONENTES E ACESSÓRIOS

- 5.1 É de responsabilidade de o proponente fornecer, juntamente com a prestação de serviços, abraçadeiras de velcro, plásticas e metálicas de diversos tamanhos, parafusos para fixação de rack e anilhas de identificação, entre outros acessórios de instalação do cabeamento estruturado.
- 5.2 Todos os componentes do sistema de cabeamento deverão ser apropriadamente identificados, com etiquetas de vinil para identificação de cabos e caixas externas. Os demais componentes e as informações utilizadas nas identificações deverão seguir a NBR14565.
- 5.3 As planilhas de materiais relacionam os produtos necessários para infraestrutura e cabeamento, que deverá ser usada como referência mínima para a proposta de preços, porém a proponente será responsável pelo fornecimento de todo o material necessário à execução deste projeto.

## 6.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE CABEAMENTO

### 6.1 CABOS UTP, CAT 6

- 6.1.1 Cabo de par trançado não blindado (UTP), categoria 6, com condutores de cobre rígidos 24 AWG para cabeamento horizontal.
- 6.1.2 Os condutores devem ser de cobre rígido com isolamento de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568-B para categoria 6.
- 6.1.3 A Capa externa do cabo deve ser do tipo CM.
- 6.1.4 O cabo a ser utilizado deverá possuir, gravado em seu encapsulamento, de forma indelével e em intervalos regulares, a seguinte sequência de dizeres: (1) Nome do fabricante; (2) Marcações de comprimento; (3) Categoria segundo a EIA/TIA; (4) Quantidade de pares e (5) bitola dos condutores.
- 6.1.5 Os cabos que trafegam sinais de dados (lógica), de voz (telefonia) e de imagem (câmeras de segurança) deverão possuir identificação independente.
- 6.1.6 Não serão aceitos cabos com qualquer tipo de emendas, ranhuras, esmagamentos, etc. ou defeitos provenientes do lançamento desses cabos.
- 6.1.7 Também não serão admitidos cabos com metragem superior a 90 metros de comprimento, a contar do Ponto Terminal (Tomada M8V) ao Rack de destino.

### 6.2 - CABO CI

- 6.2.1 Deverá ser utilizado como opção para entrada da rede de telefonia convencional.
- 6.2.2 Deverá ser utilizado cabo de telefonia do tipo CI, homologado pela Anatel, para interligar o DG ou PTR ao Rack de Telecomunicações.
- 6.2.3 Este cabo deverá apresentar em sua extremidade do DG ou PTR, a instalação de blocos M-10 (Bargoa, Krone ou similar) e, no mínimo, de acordo com a quantidade de pares deste mesmo cabo.

- 6.2.4 Na outra extremidade, que deverá ser instalada no interior do rack de Telecomunicações, este cabo deve ser montado em patch panels, onde a quantidade de portas dos patch panels deverá ser, no mínimo, equivalente a quantidade de pares deste cabo.

### **6.3 CABO ÓPTICO**

- 6.3.1 A metragem do produto será especificada na planilha orçamentária.
- 6.3.2 Este cabo deverá estar em acordo com normas vigentes de cabeamento estruturado.
- 6.3.3 Cabo óptico de fibras ópticas agrupadas em unidades básicas preenchidas com geléia (tubo loose) e núcleo geleado resistente à penetração de umidade, sendo este conjunto protegido por capa interna, revestimento interno em poliamida, camada de fibra de vidro e capa externa em polietileno.
- 6.3.4 Características:
- 6.3.4.1 Instalação externa - Diretamente enterradas sujeita à ação de roedores, formigas e cupins (termitas).
- 6.3.4.2 Tipo Monomodo (9/125) G.652.B. Quantidade de fibras: 12 fibras. Elemento central de material não metálico. Núcleo geleado. Capa interna em polietileno ou copolímero na cor preta.
- 6.3.4.3 Revestimento interno: poliamida (Nylon). Proteção contra roedores: Poliamida. Capa externa em polietileno ou copolímero na cor preta.

### **6.4 PATCH CORD UTP 4 P MV/MV CAT 6**

- 6.4.1 A metragem do produto será especificada na planilha de materiais.
- 6.4.2 A quantidade de Patch Cords deverá ser equivalente à quantidade de pontos de dados, voz e imagem, sendo diferenciados na cor da capa externa, obedecendo à coloração definida para o cabeamento horizontal.
- 6.4.3 Patch cords de 04 (quatro) pares trançados não blindados (UTP), com conector modular de 08 posições do tipo MV em ambas as extremidades.
- 6.4.4 Condutores de cobre multifilares extraflexíveis de 24 AWG, com isolamento de polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568-B para categoria 6.
- 6.4.5 Deverá ser fabricado seguindo o padrão de pinagem T568A da norma EIA/TIA 568-B. -Deverão possuir banho de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas nos contatos.
- 6.4.6 Deverão necessariamente ser conectorizado, testado e certificado em fábrica. Não serão aceitos cordões montados em campo. Furukawa ou similar.

### **6.5 PATCH PANEL CAT 6 - 24 PORTAS**

- 6.5.1 Patch panel CAT 6 24 portas (ver Projeto) com conectores de 8 vias tipo MV fêmea na parte frontal e contatos tipo IDC na parte traseira para condutores de 22 a 26 AWG.
- 6.5.2 Cada conjunto de conectores frontais e traseiros do patch panel deverá ser interconectado através de placa de circuito impresso.
- 6.5.3 O produto deverá ser produzido em aço, com pintura eletrostática preta e largura padrão de 19".

- 6.5.4 O produto deverá possuir conectores RJ-45 na parte frontal e conectores IDC correspondentes na parte traseira.
- 6.5.5 O produto deverá possuir suporte para fixação dos cabos terminados na parte traseira e possuir local para identificação e fixação de ícones na parte frontal.
- 6.5.6 O produto deve permitir a terminação dos cabos no padrão de pinagem TIA 568A e atender à norma ANSI/EIA/TIA-568-B. 1 e EIA/TIA-568-B. 2 em todos os aspectos (características elétricas, mecânicas, etc.).
- 6.5.7 Deve ser adequado ao uso de ferramenta de impacto padrão punch down.
- 6.5.8 Seus conectores deverão ter contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micros polegadas de espessura.
- 6.5.9 Referência:
- 6.5.9.1 Patch Panel GigaTrue CAT 6, fiação universal, da Furukawa ou similar.

## **6.6 SWITCH ACESSO 24 PORTAS GIGABIT ETHERNET**

### **6.6.1 Hardware**

- a) A solução deve ser composta de um único equipamento, montável em rack 19" devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal.
- b) Possuir fonte de alimentação interna que trabalhe em 100V-240V, 50/60 Hz, com detecção automática de tensão e frequência
- c) Suportar fonte de alimentação redundante externa, montável em rack, com altura máxima de 1U.
- d) Possuir consumo máximo nominal de 60W
- e) Possuir, no mínimo, 136 Gbps de Switch Fabric.
- f) Possuir capacidade de encaminhamentos de pacotes, de no mínimo 101 Mpps utilizando pacotes de 64 bytes.
- g) Detecção automática MDI/MDIX em todas as portas UTP RJ-45.
- h) Possuir porta de console com conector RJ-45 ou DB9 macho.
- i) Possuir leds indicativos de funcionamento da fonte de alimentação, ventiladores, link e atividade das portas.
- j) Possuir 24 portas 10/100/1000BASE-T ativas simultaneamente, com conector RJ-45
- k) Possuir 4 (quatro) interfaces Gigabit Ethernet baseadas mini-GBIC, devendo um mesmo mini-GBIC-Slot suportar interfaces 1000Base-SX, 1000Base-LX e 1000BASE-ZX não sendo permitida a utilização de conversores externos.
- l) Todas as interface Gigabit Ethernet acima devem funcionar simultaneamente
- m) O equipamento deve possuir além das portas acima citadas uma porta adicional 10/100 com conector RJ-45 para gerência out-of-band do equipamento.
- n) Implementar empilhamento de até oito equipamentos e gerência através de um único endereço IP.
- o) O equipamento deve possuir portas específicas para empilhamento com velocidade de pelo menos 20Gbps cada (ou 10Gbps Full Duplex), totalizando 40 Gbps (ou 20 Gbps full-duplex).
- p) Deve ser fornecido um cabo de empilhamento de no mínimo, 50 cm, por equipamento.
- q) O empilhamento deve possuir arquitetura de anel para prover resiliência.
- r) O empilhamento deve ter capacidade de path fast recover, ou seja, com a falha de um dos elementos da pilha os fluxos devem ser reestabelecidos no tempo máximo de 50ms.
- s) Possuir indicação visual no painel frontal do equipamento que permita identificar a posição lógica do equipamento da pilha
- t) O empilhamento deve permitir a criação de grupos de links agregados entre diferentes membros da pilha, segundo 802.3ad

- u) O empilhamento deve suportar espelhamento de tráfego entre diferentes unidades da pilha
- v) Deve ser possível mesclar em uma mesma pilha equipamentos com que possuam portas de acesso 10/100 e equipamentos que implementem PoE.
- w) A Memória Flash instalada deve ser suficiente para comportar no mínimo duas imagens do Sistema Operacional simultaneamente, permitindo que seja feito um upgrade de Software e a imagem anterior seja mantida.
- x) Todas as interfaces ofertadas devem ser non-blocking.
- y) Possuir altura máxima de 1U (1,75")
- z) Deve armazenar, no mínimo, 16.000 (dezesesseis mil) endereços MAC.
- aa) Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com, no mínimo, 128 grupos, sendo 8 links agregados por grupo
- bb) Implementar 1000 regras de ACL
- cc) Possuir homologação da ANATEL, de acordo com a Resolução número 242

## 6.7 Funcionalidades

- a) Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com suporte a LACP.
- b) Em conjunto com outro equipamento de mesmo modelo, deverá permitir que um switch conectado aos dois, tenha a possibilidade de agregação de links (IEEE 802.3ad) com os mesmos, de forma a simular a existência de apenas um único link lógico entre este equipamento e os dois switches do modelo aqui especificado (Multi-Chassis Trunking, por exemplo). O único link lógico entre as camadas deve eliminar convergência do Spanning Tree, possibilitando o tráfego simultâneo por mais de uma conexão.
- c) Implementar jumbo frames em todas as portas ofertadas, com suporte a pacotes de até 9216 Bytes.
- d) Implementar Proxy-ARP (RFC 1027)
- e) Implementar IGMP v1, v2 e v3 Snooping.
- f) Implementar IGMPv2 SSM
- g) Implementar IGMPv1 (RFC 1112), IGMP v2 (RFC 2236), IGMPv3 (RFC 3376).
- h) Implementar MLD Snooping v1 e v2
- i) Implementar MVR (Multicast VLAN Registration)
- j) Implementar DHCP/Bootp relay configurável por VLAN para IPv4 e IPv6
- k) Implementar DHCP Option 82, de acordo com a RFC 3046, com identificação de porta e VLAN, configurável por VLAN.
- l) Implementar servidor DHCP interno que permita a configuração de um intervalo de endereços IP a serem atribuídos os clientes DHCP e possibilite ainda a atribuição de, no mínimo, default-gateway, servidor DNS e servidor WINS.
- m) Implementar Spanning-Tree (IEEE 802.1d), Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w), Multiple Instance STP (802.1s) e PVST+.
- n) Implementar a configuração de Multiple Spanning Tree Protocol, com suporte a, pelo menos, 64 domínios.
- o) Implementar funcionalidade vinculada ao Spanning-tree onde é possível designar portas de acesso (por exemplo onde estações estão conectadas) que não sofram o processo de Listening-Learning, passando direto para o estado de Forwarding. No entanto, as portas configuradas com esta funcionalidade devem detectar loops na rede normalmente.
- p) Implementar funcionalidade vinculada ao Spanning-tree que evite a eleição de outros switches da rede como Root.
- q) Implementar funcionalidade vinculada ao Spanning-tree que permita desabilitar uma porta de acesso assim que a mesma receba uma BPDU.
- r) Implementar 4094 VLANs por porta, ativas simultaneamente, através do protocolo 802.1Q.
- s) Possibilitar a coleta de estatísticas de tráfego baseada em VLANs IEEE 802.1Q e double-tagged VLANs IEEE 802.1ad
- t) Implementar IEEE 802.1v: VLAN classification by Protocol and Port.
- u) Implementar MAC Based VLAN
- v) Implementar VLAN Translation

- w) Implementar Private VLANs
- x) Implementar IEEE 802.1ad com a possibilidade de associar CVIDs específicos para diferentes SVIDs (selective QinQ, 802.1ad CEP).
- y) Implementar IEEE 802.1ag L2 ping e traceroute, CFM (Connectivity Fault Management)
- z) Implementar funcionalidade baseada na recomendação do ITU Y.1731 (ou similar) que permita medir o atraso (two-way delay) e a variância (jitter) entre dois pontos quaisquer da rede.
- aa) Implementar o protocolo ITU-T G.8032 ERPS
- bb) Implementar EAPS (RFC 3619) ou protocolo similar de resiliência em camada 2, específico para topologias em anel, que permita tempo de convergência inferior a 200 ms. Esta funcionalidade deve ser suportada em, no mínimo, duas portas, com suporte a 4 domínios.
- cc) A implementação de EAPS (RFC 3619) deve também utilizar IEEE 802.1ag CFM (Connectivity Fault Management) para detecção de falha de link.
- dd) Implementar IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP).
- ee) Implementar LLDP-MED (Media Endpoint Discovery), segundo ANSI/TIA-1057, Draft 08
- ff) Implementar roteamento estático com suporte a, no mínimo, 1000 rotas
- gg) Implementar, no mínimo, 256 interfaces IP (v4 ou v6).
- hh) Implementar os protocolos de roteamento IP: RFC 1058 – RIP v1 e RFC 2453 – RIP v2
- ii) Suportar o protocolo de roteamento OSPF v2 (RFC 2328), incluindo autenticação MD5, com suporte a pelo menos quatro interfaces não-passivas. Não há necessidade do equipamento ser eleito DR (Designated Router) ou BDR (Backup Designated Router)
- jj) Suportar protocolo de multicast PIM-SM (RFC 2362), com suporte a pelo menos duas interfaces ativas. Não há necessidade do equipamento ser configurado como Bootstrap Router (BSR) ou Rendezvous Point (RP).
- kk) Implementar PIM Snooping
- ll) Suportar VRRPv3 (RFC 5798)
- mm) Deve implementar Dual Stack, ou seja IPv6 e IPv4, com suporte as seguintes funcionalidades/RFCs :
  - a. RFC 1981, Path MTU Discovery for IPv6, August 1996 - Host Requirements
  - b. RFC 5095, Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
  - c. RFC 4861, Neighbor Discovery for IP Version 6, (IPv6)
  - d. RFC 2462, IPv6 Stateless Address Auto configuration - Host Requirements
  - e. RFC 2463, Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Ipv6 Specification
  - f. RFC 2464, Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks
  - g. RFC 2465, IPv6 MIB, General Group and Textual Conventions
  - h. RFC 2466, MIB for ICMPv6
  - i. RFC 3513, Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture
  - j. RFC 3587, Global Unicast Address Format
- nn) Implementar os seguintes protocolos em IPv6: Ping, Traceroute, Telnet, SSH-2, SNMP, SNTP e DNS
- oo) Deve implementar IPv6 de acordo com as seguintes RFCs:
  - a. Static Unicast routes for IPv6
  - b. RFC 1981, Path MTU Discovery for IPv6, August 1996 - Router Requirements
  - c. RFC 2462, IPv6 Stateless Address Auto configuration - Router Requirements
  - d. RFC 2080, RIPng
  - e. RFC 2893, Configured Tunnels
  - f. RFC 2462, IPv6 Stateless Address Auto configuration - Router Requirements
  - g. RFC 2710, IPv6 Multicast Listener Discovery v1 (MLDv1) Protocol
  - h. RFC 3056, 6-to-4
  - i. RFC 3810, IPv6 Multicast Listener Discovery v2 (MLDv2) Protocol
  - j. RFC 6106, IPv6 Router Advertisement Options for DNS Configuration
  - k. IPv6 Router Advertisement Filtering
- pp) Implementar IPv6 em hardware nos módulos de interface.
- qq) Implementar Policy Based Routing, inclusive para fluxos internos a uma determinada VLAN para IPV4

- rr) Implementar upload e download de configuração em formato ASCII ou XML, permitindo a edição do arquivo de configuração e, posteriormente, o download do arquivo editado para o equipamento.
- ss) Implementar TACACS+ segundo a RFC 1492.
- tt) Implementar autenticação RADIUS com suporte a:
  - a. RFC 2138 RADIUS Authentication
  - b. RFC 2139 RADIUS Accounting
  - c. RFC 3579 RADIUS EAP support for 802.1X
- uu) A implementação de RADIUS e TACACS+ deve estar disponível para autenticação de usuários via Telnet e Console serial.
- vv) Implementar RADIUS e TACACS+ per-command authentication.
- ww) Possuir DNS Client para IPv4 segundo a RFC 1591 e DNS Client para IPv6.
- xx) Possuir Telnet client and server segundo a RFC 854.
- yy) Implementar os seguintes grupos de RMON através da RFC1757: History, Statistics, Alarms e Events.
- zz) Deve implementar RMON2-probe configuration segundo a RFC 2021, podendo ser implementada internamente no switch ou externamente, por meio de probe em hardware utilizando uma porta 1000BaseTX.
- aaa) Implementar sFlow V5 ou Netflow V5, em hardware.
- bbb) Implementar a atualização de imagens de software e configuração através de um servidor TFTP.
- ccc) Suportar múltiplos servidores Syslog.
- ddd) Implementar ajuste de clock do equipamento utilizando SNTP e NTP com autenticação MD5.
- eee) Implementar Port Mirroring, permitindo espelhar até 128 portas físicas ou 16 VLANs para até 16 portas de destino (portas de análise).
- fff) Implementar RSPAN (Remote Mirroring), permitindo espelhar o tráfego de uma porta ou VLAN de um switch remoto para uma porta de um switch local (porta de análise)
- ggg) Implementar gerenciamento através de SNMPv1 (RFC 1157), v2c (RFCs 1901 a 1908), v3 (RFCs 3410 a 3415) e SNMP para IPv6.
- hhh) Implementar SMON de acordo com a RFC 2613
- iii) Implementar cliente e servidor SSHv2
- jjj) Implementar cliente e servidor SCP e servidor SFTP.
- kkk) Implementar gerenciamento via web com suporte a HTTP e HTTPS/SSL, permitindo visualização gráfica da utilização (em percentual, bytes e pacotes) das portas.
- lll) O equipamento ofertado deve possuir um sistema operacional modular.
- mmm) O sistema operacional deve possuir função grep/pipe para filtrar a saída de determinado comando.
- nnn) O sistema operacional deve possuir comandos para visualização e monitoração de cada processo, sendo possível verificar por processo qual o consumo de cpu, process-id e qual o consumo de memória por processo.
- ooo) O sistema operacional deve possuir comandos para que processos sejam terminados ou reiniciados sem que seja necessário a reinicialização do equipamento. Esta funcionalidade deve estar disponível pelo menos para Telnet, TFTP, HTTP e LLDP na versão atual.
- ppp) O sistema operacional deve possibilitar a instalação de novas funcionalidades ou protocolos, sem a necessidade de reinicialização do equipamento.
- qqq) Implementar linguagem de scripting, permitindo a automatização de tarefas. A linguagem deve implementar estruturas de controle como loops e execução condicional e permitir a definição de variáveis.
- rrr) Implementar protocolo de monitoramento de status de comunicação entre dois switches, que possibilite que uma porta seja desabilitada caso seja detectada uma falha de comunicação entre os dois peers.
- sss) Implementar funcionalidade que permita sua auto-configuração através dos protocolos DHCP e TFTP, permitindo o provisionamento em massa com o mínimo de intervenção humana.

- ttt) Implementar Rate limiting de entrada em todas as portas. A granularidade deve ser configurável em intervalos de 64kbps para portas de até 1Gbps. Caso o equipamento ofertado possua suporte a portas 10Gbps, a granularidade para este tipo de interface deve ser configurável em intervalos de 1Mbps. A implementação de Rate Limiting deve permitir a classificação do tráfego utilizando-se ACLs e parâmetros, MAC origem e destino (simultaneamente) IP origem e destino (simultaneamente), portas TCP, portas UDP e campo 802.1p.
- uuu) Implementar Rate Shaping de saída em todas as portas. A granularidade deve ser configurável em intervalos de 64kbps para portas de até 1Gbps. Caso o equipamento ofertado possua suporte a portas 10Gbps, a granularidade para este tipo de interface deve ser configurável em intervalos de 1Mbps.
- vvv) A funcionalidade de Rate Shaping deve permitir a configuração de CIR (Committed Rate), banda máxima, banda mínima e peak rate.
- www) Implementar a leitura, classificação e remarcação de QoS (802.1p e DSCP).
- xxx) Implementar remarcação de prioridade de pacotes Layer 3, remarcando o campo DiffServ para grupos de tráfego classificados segundo portas TCP e UDP, endereço/subrede IP, VLAN e MAC origem e destino.
- yyy) Implementar 8 filas de prioridade em hardware por porta.
- zzz) Implementar os algoritmos de gerenciamento de filas WRR (Weighted Round Robin), WDRR (Weighted Deficit Round Robin) e SP (Strict Priority).
- aaaa) Deve implementar, ao menos dois dos algoritmos acima, simultaneamente em uma mesma porta.
- bbbb) Implementar as seguintes RFCs:
- RFC 2474 DiffServ Precedence
  - RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
  - RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)"
  - RFC 2475 DiffServ Core and Edge Router Functions
- cccc) Implementar classificação de tráfego para QoS em Layer1-4 (Policy-Based Mapping) baseado em MAC origem e destino, IP origem e destino, TCP/UDP port, Diffserv, 802.1p
- dddd) Implementar funcionalidade que permita que somente endereços designados por um servidor DHCP tenham acesso à rede.
- eeee) Implementar funcionalidade que permita que somente servidores DHCP autorizados atribuam configuração IP aos clientes DHCP (Trusted DHCP Server)
- ffff) Implementar Gratuitous ARP Protection
- gggg) Implementar detecção e proteção contra ataques Denial of Service (DoS) direcionados a CPU do equipamento por meio da criação dinâmica e automática de regras para o bloqueio do tráfego suspeito.
- hhhh) Implementar proteção e robustez contra os seguintes ataques conhecidos e catalogados pela CERT:
- CA-2003-04: "SQL Slammer"
  - CA-2002-36: "SSHredder"
  - CA-2002-03: SNMP vulnerabilities
  - CA-98-13: tcp-denial-of-service
  - CA-98.01: smurf
  - CA-97.28:Teardrop\_Land -Teardrop and "LAND" attack
  - CA-96.26: ping
  - CA-96.21: tcp\_syn\_flooding
  - CA-95.01: IP\_Spoofing\_Attacks\_and\_Hijacked\_Terminal\_Connections"
- iiii) Implementar limitação de número de endereços MAC aprendidos por uma porta, para uma determinada VLAN.
- jjjj) Implementar travamento de endereços MAC, permitindo a adição estática de endereços para uma determinada porta ou utilizando os endereços existentes na tabela MAC. O acesso de qualquer outro endereço que não esteja previamente autorizado deve ser negado.
- kkkk) Implementar login de rede baseado no protocolo IEEE 802.1x, permitindo que a porta do Switch seja associada a VLAN definida para o usuário no Servidor RADIUS.

- llll) A implementação do IEEE 802.1x deve incluir suporte a Guest VLAN, encaminhando o usuário para esta VLAN caso este não possua suplicante 802.1x ativo, em caso de falha de autenticação e no caso de indisponibilidade do servidor AAA.
- mmmm) Implementar múltiplos suplicantes por porta, onde cada dispositivo deve ser autenticado de forma independente, podendo ser encaminhados à VLANs distintas. As múltiplas autenticações devem ser realizadas através de IEEE 802.1x.
- nnnn) Implementar autenticação baseada em web, com suporte a SSL, através de RADIUS ou através da base local do switch
- oooo) Implementar autenticação baseada em endereço MAC, através de RADIUS ou através da base local do switch
- pppp) Implementar ACLs de entrada (ingress ACLs) em hardware, baseadas em critérios das camadas 2 (MAC origem e destino) e campo 802.1p, 3 (IP origem e destino) e 4 (portas TCP e UDP), em todas as interfaces e VLANs, com suporte a endereços IPv6. Deverá ser possível aplicar ACLs para tráfego interno de uma determinada VLAN.
- qqqq) As ACLs devem ser configuradas para permitir, negar, aplicar QoS, espelhar o tráfego para uma porta de análise, criar entrada de log e incrementar contador.
- rrrr) Implementar funcionalidade que permita a execução de ACLs em um determinado horário do dia (time-based ACLs)
- ssss) Implementar políticas por usuário, permitindo que as configurações de ACL, QoS sejam aplicadas na porta utilizada para a conexão à rede, após a autenticação
- tttt) Implementar a configuração de telefones IP de forma automática, permitindo a detecção do aparelho através do protocolo LLDP e a configuração de VLAN e QoS para a porta.
- uuuu) Implementar Policy Based Switching, ou seja, possibilitar que o tráfego classificado por uma ACL seja redirecionado para uma porta física específica.
- vvvv) Implementar funcionalidade que permita o mapeamento de usuários identificados via Kerberos (com a credencial de usuário no domínio), IEEE 802.1x e LLDP, provendo informações como endereço MAC, VLAN e porta física. Estas informações devem estar disponíveis na linha de comando (CLI) do equipamento.

## 6.8 DISTRIBUIDOR ÓPTICO

- Suporta utilização de 24 fibras;
- Suporta conectores do tipo: SC;
- Suporta fibras do tipo: monomodo (9.0-micron), multimodo (50.0 e 62.5-micron);
- Suporta cabos óticos do tipo "tight" ou "loose";
- Suporta tipo de polimento: PC / APC;
- Possui, internamente, área reservada para acomodar e proteger as emendas óticas e o excesso das fibras (kit bandeja de emendas 12 fibras);
- Acompanha todos os adaptadores óticos do tipo SC e demais acessórios necessários para a utilização das 24 fibras;
- Deve possuir bandejas deslizantes com entradas laterais na parte traseira e saída de cordões pela parte frontal;
- Suporta instalação em racks ou brackets de 19" (dezenove polegadas);
- Deverão acompanhar todos os acessórios necessários à sua instalação, como braçadeiras, parafusos, porcas, etc.

## 7.0 TOMADA DE TELECOMUNICAÇÕES CAT 6

- 7.1 As tomadas, padrão keystone, devem ser constituídos de 8 vias na parte frontal, seguindo o padrão de pinagem T568A, suportar as especificações TIA 568B categoria 6, e deverão ter seus contatos revestidos com uma camada banhada a ouro, de no mínimo, 50 micropolegadas de espessura.
- 7.1.1 As tomadas, padrão keystone, deverão possuir contatos tipo IDC na parte traseira com características elétricas e mecânicas que suportem as especificações TIA 568B para categoria 6.

### 7.1. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO

7.2.1 As etiquetas deverão ser apropriadas para identificação de elementos de infraestrutura de Telecomunicações, no padrão Brady, Panduit ou similar.

- As etiquetas deverão possuir modelos distintos para identificação de cabos e espelhos.
- As etiquetas deverão ser impressas.
- Todas as etiquetas citadas nesta especificação deverão ser de um mesmo fabricante.

## 8.0 RACK

- Padrão 19";
- dimensões mínimas 500X1000X700mm;
- altura útil 24U;
- Trilhos EIA para Montagem: 14 gauge;
- material e acabamento em chapa de aço;
- entrada de cabos pelo piso e pelo teto;
- dutos de cabos;
- portas dianteira e traseira removíveis e perfuradas para melhor circulação de ar
- laterais removíveis;
- perfeita integração de componentes de controle do clima;
- grau de proteção até IP 55;
- acompanha 02 (duas) réguas de tomada de energia com pelo menos 04 tomadas 2P + T (cada), cordão de energia de 2,5 m 2 P+T, em chapa de aço resistente, para fixação vertical (cada uma com 110/220 VAC, 15A, 02 braceletes de montagem em rack, 02 parafusos de fixação dos braceletes);
- Acompanha ventilador de Teto 110/220 VAC (com fusível de proteção, que podem ser usados para ventilação ou exaustão);

## 9.0 CENTRAL TELEFÔNICA VOIP / PABX IP EM SERVIDOR

O PABX IP em servidor deverá ter capacidade para atender a necessidade atual de pontos de telefonia da UNEAL, levando em consideração possível expansão da rede estruturada futuramente.

Para usufruir de todos os recursos deste equipamento será necessário consultar o manual do fabricante, e também possuir profissional(is) qualificado(s) para instalá-la.

O Pabx IP em Servidor com as seguintes características Técnicas:

- Servidor Intel em Gabinete padrão 19" para Rack;
- Processador Intel Core i5;

- Placa Mãe Intel;
  - 02 Discos Rígidos de 500 GB SATA II
  - Memória DDR3 4GB
  - Fonte 450 Watts (real) 120~240V
  - Rede Dual Gigabit
  - 01 Placa de Telefonia para 01 Entroncamento Digital E1 (R2 ou ISDN) com serviço DDR
- (Verificar especificações do E1 c/ sua Operadora);
- 01 Adaptador tipo "Balum" para conexão de E1 com placa de telefonia.
  - Mínimo de 48 ramais/agentes

## 10.0 DOCUMENTAÇÃO E TESTES

### Certificação da Rede Lógica:

- O conjunto de testes necessários para a certificação do cabeamento e seus acessórios (painéis, tomadas, cordões, etc.) deverá ser efetuado por equipamentos de testes específicos (*hand-held certification tools, cable tests* ou *cable analyzer*) para determinar as características elétricas do meio físico; os parâmetros coletados serão processados e permitirão aferir a qualidade da instalação e o desempenho assegurado, mantendo um registro da situação inicial do meio de transmissão. **O equipamento utilizado deverá ser apropriado para efetuar a certificação em redes categoria 6.**

- Deverá ser **obrigatório** que a empresa instaladora apresente, ao término dos serviços, **os relatórios de certificação da rede secundária** (rede formada pelo cabeamento que vai de cada um dos pontos ao armário de telecomunicações) de acordo com, no mínimo, os testes abaixo exigidos para a categoria 6 em link permanente:

- Mapa de Fiação (*Wire Map*): Deverá apresentar a relação correta da recomendação TIA/EIA-568A na forma de distribuição do cabo de 04 (quatro) pares em um conector fêmea RJ-45. O Modelo a ser seguido deverá ser o T568A.

- Resistência de Loop ou resistência ôhmica ou Impedância característica;
- Atenuação;
- Comprimento do cabeamento, por meio de técnica de TDR (reflexão de onda);
- Resistência e capacitância;
- DS - *Delay Skew*;
- Atraso de propagação (*Propagation Delay*);
- *Power Sum Next (PSNEXT)*;
- Relação Atenuação/Diafonia *Power Sum (PSACR)*;
- *PS ELFEXT*;
- Perda de retorno (*Return Loss*);
- Ruído;

-O cabo óptico da entrada dedicado a comunicação de dados deverá ser testado quanto a perda potência óptica (dB) nos comprimentos de onda de 850 e 1300nm.

-O cabo CI dedicado à comunicação de voz deverá ser testado quanto à continuidade.

## 11.0 INSTALAÇÕES DE INFRAESTRUTURA

-Na instalação de cabos em **eletrodutos**, a soma das seções transversais dos cabos **não deve ultrapassar a 40% da seção transversal** do eletroduto. Sempre que esta percentagem for atingida, um novo eletroduto deve ser instalado.

-As terminações de eletrodutos em caixas de passagem e quadros deverão ser através de bucha e arruela de alumínio para fixação e acabamento dos eletrodutos.

-Os eletrodutos deverão ser mantidos sondados, mesmo após o lançamento dos cabos.

-**Não** deverão ser utilizados eletrodutos corrugados.

-Instalação máxima de duas curvas, não reversas, em circuitos de eletrodutos entre caixas.

-Os circuitos de eletrodutos entre caixas de passagem devem ter no máximo 18m de comprimento.

-A transposição entre os eletrodutos de bitolas diferentes será provida por caixas de passagem nas dimensões indicadas no projeto.

-Os dutos com cabos de rede de comunicação serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos de energia ou de outras finalidades. Devem-se utilizar tubulações conforme especificação de Projeto.

-Nas mudanças de direção de tubulações, utilizar curvas longas.

-Na instalação de cabos em **eletrocalhas**, a área máxima de ocupação dos cabos **não deve ultrapassar a 60% da área** da eletrocalha.

-Deverão ser providos todos os acessórios necessários (emendas, suportes, parafusos, buchas, reduções, derivações, curvas, junções, saídas para eletrodutos, dispositivos adaptadores) para fixação e suporte do sistema de eletrocalhas.

## 12.0 ATERRAMENTO

12.1 Deverão ser aterradas todas as carcaças metálicas: rack, eletrocalhas, caixas e etc.

## 13.0 PERFIS EXIGIDOS PARA A EMPRESA INSTALADORA

13.1 Os serviços de INSTALAÇÃO do cabeamento deverão ser executados por empresa especializada registrada junto ao CREA-AL, devendo a empresa estar habilitada por este Órgão para executar as atividades descritas no Projeto.

## 14.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

14.1 Todos os materiais do cabeamento estruturado especificados devem ser de Categoria 6, conforme a EIA/TIA 568. Todos os passivos por onde trafegam sinais elétricos ou óticos, no que diz respeito ao cabeamento estruturado, deverão obrigatoriamente ser do mesmo fabricante, não sendo aceito em qualquer hipótese produto fabricado pelo INSTALADOR.

14.2 No final da instalação a CONTRATADA deverá providenciar a certificação do cabeamento para a Categoria 6, utilizando equipamento de teste apropriado.

14.3 Todos os cabos de comunicação serão identificados com anilhas plásticas em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto.

- 14.4 Todo o cabeamento no interior de caixas de passagem/distribuição deverão ser organizados e chicoteados com espiral de PVC.
- 14.5 Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.
- 14.6 Ao final das instalações, todas as plantas do projeto devem ser atualizadas, e fornecido o projeto em arquivo eletrônico (compatível com o Autocad 2007 ).
- 14.7 Deverá ser deixada cópia do projeto das instalações, com a correta marcação e identificação de todos os pontos. Junto a Equipe técnica, deverá ser deixado jogo de cópias de toda a instalação.
- 14.8 A certificação do cabeamento UTP deverá atender os critérios para categoria 6 e o relatório da certificação deverá ser entregue ao fiscal.
- 14.9 A crimpagem dos cabos par trançado 4 Pares categoria 6, deverá seguir o padrão de categoria T568A.
- 14.10 Os cabos par trançado 4 pares cat 6, que chegam ao rack deverão ser preferencialmente penteados, protegidos, chicoteados e organizados com abraçadeiras de nylon e velcro, mantendo uma metragem proporcional ao tamanho do perímetro interno do rack.