VERSA
Construções Ltda.

MEMORIAL DESCRITIVO:
PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

Universidade Federal de Lavras ï UFLA
EDIFICAÇÃO 19 TP002/2013/UFLA
DGTI-DIRETÓRIO DE GESTÃO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO

VERSA
Construções Ltda.

Versa Construções Ltda ME
CNPJ: 33538240/0001-01
Quadra 5 C, Área Especial, Lote 6, sala 210, CIA Sul
Brasília ï DF ï CEP: 71205-050
Telefone: (35) 3712-2594
versaltda@terra.com.br

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO 1

1.1. OBJETIVO 1
1.2. NORMAS E DETERMINAÇÕES 1
1.3. DOCUMENTOS DO PROJETO 1
1.4. CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO 2
1.4.1. Cabeamento 2
1.4.2. Pontos de rede 2
1.5. EXECUÇÃO 2
1.5.1. Equipamento de Teste 3
1.5.2. Procedimentos 3
1.5.3. Grandezas 4
1.6. ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS 5
1.7. ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS 5
1.8. CABOS 5
1.8.1. Multi-Lan Categoria 6 5
1.8.2. Cabo telefônico interno tipo CI-CM 6
1.8.3. Cabo RGB (S-VGA) 6
1.8.4. Cabo HDMI 6
1.9. CONECTORES RJ-45 6
1.10. RACK 6
1.11. PATCH PANEL 7
1.12. PATCH VOICE ..... **Erro! Indicador não definido.**
1.13. MODEM ROTEADOR WIRELESS 7
1.14. SWITCH 9

MEMORIAL DESCRITIVO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

PROJETO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO DO DIRETÓRIO DE GESTÃO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO (EDIFICAÇÃO 19 TP002/2013/UFLA) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS ï UFLA

1.1. OBJETIVO

O presente memorial do projeto básico visa descrever e estabelecer o critério geral para a execução da rede de Cabeamento Estruturado do Diretório de Gestão de Tecnologia de Informação (edificação 12 TP002/2013/UFLA) da Universidade Federal de Lavras ï UFLA.

1.2. NORMAS E DETERMINAÇÕES

Este projeto foi realizado de acordo com as seguintes normas, que devem ser respeitadas durante a execução da obra:

- TIA/EIA 568B ï *Commercial Building Telecommunications Wiring;*
- TIA/EIA 569A ï *Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;*
- ANSI/TIA/EIA-606 ï *The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building*;
- ANSI/TIA/EIA-607 ï *Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications in Commercial Buildings*;
- NBR14565 ï Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada.

Além das normas acima mencionadas, também serviu de base para este projeto as indicações do Projeto Arquitetônico.

1.3. DOCUMENTOS DO PROJETO

Prancha:

- (CAB007-IT19UFLA-300-001-R00)
    - Locação de pontos e equipamentos do pavimento térreo.
    - Legenda, notas e detalhes.

- (CAB007-IT19UFLA-300-002-R00)
    - Locação de pontos e equipamentos do 1º pavimento.
    - Legenda, notas e detalhes.
- (CAB007-IT19UFLA-300-003-R00)
    - Locação de pontos e equipamentos do 2º pavimento.
    - Legenda, notas e detalhes.
- Lista de materiais.
- Memorial descritivo das instalações de cabeamento estruturado.

1.4. CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

1.4.1. Cabeamento

Cabeamento do tipo metálico CAT 6, este sistema não possui blindagem contra ruídos de origem eletromagnética; por esta todas as instalações lógicas, deverão ser feitas, com no mínimo 20cm de distância de reatores, motores, cabos condutores de eletricidade e demais equipamentos, materiais ou instalações que possam gerar indução eletromagnética, o que afetaria o desempenho da transferência de dados, imagem, voz.

1.4.2. Pontos de rede

Todo projeto de rede possui 462 pontos de redes, dividido em 231 tomadas duplas.

O Rack 0 instalado no pavimento térreo possui 68 pontos de rede. O pavimento térreo possui 3 *acess point wi-fi* fazendo a cobertura de todo andar.

O Rack 1 instalado no 1º pavimento possui 218 pontos de rede. O 1º pavimento possui 3 *acess point wi-fi* fazendo a cobertura de todo andar.

O Rack 2 instalado no 2º pavimento possui 176 pontos de rede. O 2º pavimento possui 5 *acess point wi-fi* fazendo a cobertura de todo andar.

1.5. EXECUÇÃO

A empresa que executar a obra deverá apresentar a Anotação de Registro Técnico (ART) de execução de obras/serviço do projeto de cabeamento estruturado em questão. Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia ao projetista que produzirá um ofício aprovando a execução e incluirá as modificações em um projeto atualizado.

Todos os componentes da rede de dados de categoria 6, após sua instalação, deverão

ser testados e certificados a sua conformidade de desempenho em relação às exigências das normas supracitadas.

1.5.1. Equipamento de Teste

O Instalador/ Integrador realizará a certificação do cabeamento horizontal com aparelho de certificação de rede ethernet e fast-ethernet do tipo analisador de cabos tipo Scanner de fabricação MICROTEST, INC, modelo PENTA SCANNER +, ou similar, próprio para testes em categoria 6, na presença da fiscalização da obra.

O PENTA SCANNER é composto por duas unidades: o injetor e o analisador. As medições de NEXT (Near End Crosstalk) e ACR (Attenuation-to-Crosstlak Ratio) devem ser efetuadas tanto do lado do injetor como do analisador.

Portanto, seria necessário trocar as posições do injetor com relação ao analisador, realizando-se duas medições. Contudo, o modelo sugerido possui um dispositivo interno que permite ao analisador funcionar como injetor. Por seu lado, o injetor armazena os resultados e os envia ao analisador.

Deverá ser feita a identificação de todos os pontos de rede, nos patch panels, patch cords e nas tomadas RJ45, utilizando a seguinte nomenclatura:

PONTO DE TELECOMUNICAÇÃO-ANDAR-NÚMERO DO PONTO, sendo que para os pontos de dados deverão ser utilizados números pares e para telefonia números ímpares.

1.5.2. Procedimentos

Como o injetor é de duas vias, tanto este quanto o analisador pode ser conectado em qualquer dos lados do enlace.

O enlace será composto pelo conjunto analisador (ou injetor), cabo de manobra (cabo de ligação elemento ativo-patch panel), módulo de conexão amarelo do painel de distribuição (patch panel), cordão de manobra (patch cord), módulo de conexão azul, cabo UTP Categoria 6, tomada/conector RJ-45, o cordão de ligação da estação de trabalho e finalmente o injetor (ou analisador).

Após a conclusão dos testes (até um máximo de 500 medições), os dados armazenados na memória do analisador são transferidos para um micro computador, ficando os resultados disponíveis em meio magnético, podendo também ser impresso em forma de relatório.

O Instalador/Integrador fornecerá uma cópia dos resultados em papel A-4 e também em mídia digital.

1.5.3. Grandezas

Serão realizadas medições das seguintes grandezas na certificação do cabeamento horizontal:

- Comprimento do enlace em metros (em todos os pares);
- Resistência de loop dos 4 pares em ohms;
- Mapa de fios - continuidade e polaridade;
- Impedância dos 4 pares, em ohms;
- Capacitância, em pF (pico faraday);
- NEXT (Near End Crosstalk) - atenuação de Paradiafonia, em dB (decibéis);
- Atenuação, em dB;
- ACR (Attenuation-to-Crostalk-Ratio).
- Perda de retorno (Return Loss - RL) - É uma medida da energia refletida causada por descasamento de impedâncias no sistema de cabeamento, é especialmente importante para aplicações que usam transmissão full-duplex.
- Quando componentes do cabeamento, por exemplo cabo e conector, têm valores de impedâncias diferentes, ao passar de um para o outro, parte do sinal é refletida de volta e o sinal que prossegue é mais fraco (por isso o nome "perda de retorno").
- Far End Crosstalk (FEXT) & Equal Level Crosstalk (ELFEXT) (par-a-par e "power-sum") - FEXT é o acoplamento indesejado de energia do sinal de um transmissor localizado na extremidade distante nos pares vizinhos, medido na extremidade próxima.
- ELFEXT compara o nível do sinal recebido daquele transmissor com o nível do "crosstalk"(em oposição ao NEXT que usa o nível de transmissão do sinal ao invés do nível de recepção).
- Power Sum ELFEXT leva em conta o efeito cumulativo de sinais em múltiplos pares (trasmissão de sinais em 3 dos 4 pares do cabo causando crosstalk no 4º par).
- Delay Skew - O atraso de propagação (Propagation Delay) é a medida de quanto tempo o sinal leva para viajar de uma extremidade a outra do link.
- Em sistemas que usam vários pares para a transmissão simultânea de sinais é importante que o tempo de viagem seja o mesmo em todos os pares.
- Delay Skew é a medida da diferença entre os tempos de propagação nos diferentes pares.
- Há um limite máximo para esse valor, de forma que se um sinal transmitido é dividido em componentes e cada componente usa um par diferente, o receptor na outra extremidade deve receber todos os componentes ao mesmo tempo (dentro dessa tolerância estabelecida pelo delay skew).

Previamente à certificação mencionada acima, será realizado teste físico para verificação das seguintes condições:

- Inversão de pares;
- Curto-circuito;
- Continuidade.

1.6. ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

Os condutos serão eletrodutos de PVC flexível embutido em alvenaria, com bitola de 1".

1.7. ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS

Eletrocalha perfurada galvanizada eletrolítica chapa 14 e dimensão de 100 x 50 mm com tampa, fixada por suspensão ou mão francesa.

1.8. CABOS

1.8.1. Cabo UTP Categoria 6

Os cabos utilizados para cabeamento horizontal ou entre os *Patch Panel* e os conectores na área de trabalho serão cabos UTP Categoria 6. Estes cabos possuem 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em polietileno especial. Capa externa em PVC não propagante à chama. Similar ao Gigalan Cat6 Furukawa

Deverão possuir as seguintes especificações:

- Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA-568-C.2 CATEGORIA 6 e ISO/IEC 11801 bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL LISTED) CMR;
- O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressas na capa.
- O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.
- Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL ou UL.
- Ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama tipo CMR;
- Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA-568-C.2 Categoria 6;
- Atender e exceder a norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6, apresentando através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550 MHz;
- O fabricante deverá oferecer uma garantia estendida do produto de no mínimo 20 (vinte) anos contra defeito de fabricação.

1.8.2. Cabo telefônico interno tipo CI-CM

Os cabos utilizados para entrada telefônica e do telefone público será do tipo CI-CM (ABNT NBR-1051) de 0,50mm de diâmetro nominal do condutor, isolados em diversas cores. O núcleo do cabo é amarrado e enfaixado com ýtas de poliéster e alumínio-poliéster, atuando como blindagem do cabo. Os cabos utilizados no projeto para ligação do DG e ligação dos *patch voices* são de 100 e 50 pares (CI-50-100 e CI-50-50).

1.8.3. Cabo RGB (S-VGA)

O cabo RGB (S-VGA) (3×75 ohms + 8x28AWG ï diâmetro externo de 8mm ï com dupla blindagem) será utilizado para transmissão de vídeo em formato RGB ou S-VGA, ligando o projetor de vídeo instalado no teto e um ponto posicionado na parede (altura 0,3m) para ligar a um computador, em cada extremidade haverá um *plug* HD15.

1.8.4. Cabo HDMI

O cabo HDMI será utilizado para transmissão de vídeo em alta definição, ligando o projetor de vídeo instalado no teto e um ponto posicionado na parede (altura 0,3m) para ligar a um computador, em cada extremidade haverá um *plug* HDMI.

1.9. CONECTORES RJ-45

As tomadas (ou conector) de acesso serão do tipo modular jack padrão RJ-45 (M8v), com os contatos banhados.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).

Vias de contatos planas para aumentar a superfície de contato com o conector macho, produzidas em cobre-berílio, com camada de ouro de 1,27 mm sobre 1,27 mm de níquel.

Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27 mm). Montado em placa de circuito impresso de quatro camadas para controlar o NEXT.

Fornecido com protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal para evitar acúmulo de poeira quando não estão em uso.

Possibilidade para codificação por cores com o uso de ícones de identificação.

Disponível na pinagem T568A, identificado por etiquetas coloridas nos terminais de conexão.

1.10. RACK

Os Rack´s utilizados são de piso com caixa padrão 19ò com dimensões de 40U de

altura por 800 mm de profundidade.

Todos os Rack´s deverão ser montados com todos acessórios necessários.

1.11. PATCH PANEL

Todos os *Patch Panels* utilizados terão altura de 1U e 24 portas com conectores jack padrão RJ-45 (M8v) na parte frontal e 24 portas com conectores 110 IDC na parte traseira, todo sistema compatível com a categoria 6.

1.12. ACCESS POINT (ROTEADOR WIRELESS)

Access Point 3x3:3 IEEE 802.1ac, modelo R600 da Ruckus Wireless ou equivalente, com as seguintes especificações:

GERAL

Equipamento de ponto de acesso para rede local sem fio deverá atender aos padrões IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n e IEEE 802.11ac com operação nas freqüências 2.4 GHz e 5 GHz de forma simultânea

Deverá ser do mesmo fabricante do Controlador WLAN

Deverá ser apresentado o certificado dentro do prazo de validade referente à homologação da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) para o produto, com data anterior à publicação do edital, conforme a resolução 242. Não serão aceitos protocolos de entrada ou outros documentos diferentes do certificado, uma vez que os mesmos não garantem o fornecimento de equipamentos homologados e em conformidade com as leis brasileira

Deverá ser apresentado certificado válido de interoperabilidade fornecido pela Wi-Fi Alliance na categoria de Enterprise Access Point

Possuir antenas internas e integradas com padrão de irradiação omni-direcional; compatíveis com as freqüências de rádio dos padrões IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n e IEEE 802.11ac com ganho de, pelo menos, 3 dBi

Não serão aceitos equipamentos com antenas aparentes (externas ao ponto de acesso) que sejam rosqueáveis, permitindo a remoção das antenas

Deve suportar de potência de saída de no mínimo 200mW com operação na freqüência 5 GHz e de no mínimo 200mW com operação na freqüência 2.4 GHz

Deverá atender ao padrão IEEE 802.11h

Deverá suportar canalização de 20 MHz e 40 MHz

Deverá possuir mecanismo de rádio com suporte à MIMO 3x3:3

Possuir, no mínimo, 01 (uma) interface IEEE 802.3 10/100/1000 Mbps Base-T Ethernet, auto-sensing, com conector RJ-45, para conexão à rede local fixa

Possuir LEDs para a indicação do status: portas ethernets, rede wireless, gerenciamento via controladora e atividades do equipamento

Possibilitar alimentação elétrica local via fonte de alimentação com seleção automática de tensão (100-240V AC) e via padrão PoE (IEEE 802.3af)

Deve suportar temperatura de operação entre 0°C a 40°C com PoE ativado

Possuir estrutura que permita a utilização do equipamento em locais internos, com fixação em teto e parede

Fornecido com a versão mais recente do software interno dos Access Point Wireless

Fornecido com todas as funcionalidades de segurança instaladas. Não deve haver licença restringindo itens de segurança do equipamento e nem a quantidade de usuários conectados

Fornecido com todas as licenças para funcionamento em MESH (WiFi Mesh)

GERENCIAMENTO

Permitir a configuração e gerenciamento direta através de browser padrão (HTTPS), SSH, SNMPv2c e SNMPv3, ou através do controlador, a fim de se garantir a segurança dos dados

Permitir gerenciamento através de plataformas de software que sigam padrões SNMPv2c e SNMPv3, ou TR-069

Implementar funcionamento em modo gerenciado por controlador WLAN, para configuração de seus parâmetros wireless, das políticas de segurança, QoS, autenticação e monitoramento de RF

Permitir que sua configuração seja automaticamente realizada quando este for conectado no ambiente de rede do Controlador WLAN especificado neste documento

O ponto de acesso poderá estar diretamente ou remotamente conectado ao controlador WLAN, inclusive via roteamento da camada 3 de rede OSI

O ponto de acesso deverá conectar-se ao controlador WLAN através de túnel seguro padrão IPsec ou através de protocolo de comunicação que ofereça controle total do equipamento

Permitir o ajuste dinâmico de nível de potência de modo a otimizar o tamanho da célula de RF

Permitir que o processo de atualização de versão seja realizado manualmente através da WEB ou FTP ou TFTP e automaticamente através do Controlador WLAN descrito neste documento

REDE

Implementar cliente DHCP, para configuração automática do seu endereço IP e implementar também endereçamento IP estático

Deve suportar VLAN seguindo a norma IEEE 802.1q

Possuir suporte a pelo menos 16 SSIDs por ponto de acesso

Permitir habilitar e desabilitar a divulgação do SSID

Possuir capacidade de selecionar automaticamente o canal de transmissão

Suportar, no mínimo, 256 (duzentos e cinquenta e seis) usuários wireless simultâneos

Deve suportar limitação de banda por grupo de usuário ou SSID

Implementar, pelo menos, os seguintes padrões de segurança wireless:

ÅWired Equivalent Privacy (WEP) com chaves estáticas e dinâmicas (64 e 128 bits)

Å Wi-Fi Protected Access (WPA) com algoritmo de criptografia TKIP (Temporal Key Integrity Protocol)

ÅWi-Fi Protected Access2 (WPA2) com os seguintes algoritmos:

- o Advanced Encryption Standard (WPA2-AES)
- o IEEE 802.1x
- o IEEE 802.11i

Implementar as seguintes taxas de transmissão e com fallback automático:

ÅIEEE 802.11b: 11, 5.5, 2 e 1 Mbps

ÅIEEE 802.11a e IEEE 802.11g: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9 e 6 Mbps

ÅIEEE 802.11n: 6.5 Mbps ï 130 Mbps com canalização de 20 MHz e 6.5 Mbps ï 300 Mbps com canalização de 40MHz

ÅIEEE 802.11ac: 866.7, 780, 390, 260, 130, 97.5, 65 e 32.5 Mbps;

Implementar o protocolo de enlace CSMA/CA para acesso ao meio de transmissão

Permitir o uso como Sensor de RF para otimização dos parâmetros de rádio freqüência ou prevenção e contenção contra intrusos

Deverá permitir a criação de filtros de MAC address de forma a restringir o acesso à rede wireless

Funcionar via configuração do controlador no modo de MESH (WiFi Mesh) sem adição de novo hardware ou alteração do sistema operacional, sendo a comunicação até o controlador efetuada via wireless ou por pelo menos 02 pontos ethernet conectados ao controlador ou a uma rede local

Devera estar inclusa a fonte PoE padrão IEEE802.3af Cabo de força de 1 metro para conexão nos Access Point - Entrada: 100 ï 240VAC, 06ª, 50/60Hz Saida: 48vdc, 350mA Velocidade: 10/100/1000

A garantia dos equipamentos deverá ser obrigatoriamente do fabricante, pelo período mínimo de 3 (três) anos, com substituição do hardware defeituoso no próximo dia útil (NBD). Os serviços de manutenção e substituição de hardwares ou componentes da solução deverão ser executados nas dependências da Universidade Federal de Lavras (on-site), correndo por conta da empresa contratada sem qualquer ônus que por ventura venha a ocorrer, inclusive deslocamento. Durante o período de garantia, a solução deverá contar com suporte técnico do fabricante, cobertura de peças e central de atendimento para a abertura de chamados com funcionamento 24x7x365 (vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, trezentos e sessenta e cinco dias por ano) sem custos adicionais para Universidade Federal de Lavras. A abertura de chamados técnicos deve ser através de telefone e/ou email. Deverão obrigatoriamente estar incluídos todos os custos com o transporte de ida e volta do(s) equipamento(s) defeituoso(s). Durante o período de garantia será obrigatório o fornecimento gratuito de suporte e atualização dos softwares, firmwares, sistema operacional e hardwares para correção de bugs e implementações de seguranças. Fornecer os softwares e suas atualizações, firmwares, sistema operacional através de meio eletrônico ou magnético sem ônus adicionais. A proponente deverá apresentar obrigatoriamente junto a sua comprovação técnica, documento comprobatório da garantia estendida dos produtos emitida pelo fabricante

1.13. SWITCH

Switch de Distribuição Layer 3 - 48 portas 10/100/1000 TX, 04 uplinks flexíveis e empilhavel, similar ao Summit-X440E da Extreme Networks com as seguintes especificações.

1. Gabinete/Chassis

1.1. A solução deve ser composta de um único equipamento, montável em rack 19 polegadas devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal.

1.2. Possuir leds indicativos de funcionamento da fonte de alimentação, ventiladores e status das portas.

1.3. Possuir altura máxima de 1U (1.75ò).

2. Fontes de alimentação

2.1. Possuir fonte de alimentação interna que trabalhe em 100V-240V, 50/60 Hz, com detecção automática de tensão e frequência.

2.2. Suportar fonte de alimentação redundante interna ou externa.

3. Performance/Desempenho

3.1. Possuir capacidade agregada de switching de, no mínimo, 136 Gbps.

3.2. Possuir a capacidade de encaminhamentos de pacotes, de no mínimo 101 Mpps utilizando pacotes de 64 bytes.

3.3. Deve suportar o armazenamento de até 16.000 (dezesseis mil) endereços MAC.

3.4. Implementar jumbo frames em todas as portas ofertadas, com suporte a pacotes de até 9216 Bytes.

3.5. Deve possuir latência inferior a 5 micro segundos.

4. Portas/Interfaces

4.1. Todas as interfaces ofertadas devem ser non-blocking.

4.2. Possuir, no mínimo, 4 (quatro) interfaces Gigabit Ethernet baseadas mini-GBIC, devendo um mesmo mini-GBIC-Slot suportar interfaces 1000BASE-T SFP, 1000Base-SX, 1000Base-LX e 1000BASE-ZX não sendo permitida a utilização de conversores externos.

4.3. Possuir 44 portas 10/100/1000BASE-T ativas simultaneamente, com conector RJ-45.

4.4. Possuir porta de console com conector RJ-45 ou DB9 macho.

4.5. 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.

4.6. Detecção automática MDI/MDIX em todas as portas UTP RJ-45.

5. Empilhamento

5.1. Implementar empilhamento de até oito equipamentos e gerência através de um único endereço IP.

5.2. O equipamento deve possuir portas para empilhamento com velocidade de pelo menos 20Gbps cada (ou 10Gbps Full Duplex), totalizando 40 Gbps (ou 20 Gbps full-duplex).

5.3. O empilhamento deve possuir arquitetura de anel para prover resiliência.

5.4. O empilhamento deve permitir a criação de grupos de links agregados entre diferentes membros da pilha, segundo 802.3ad.

5.5. O empilhamento deve suportar espelhamento de tráfego entre diferentes unidades da pilha.

5.6. Deve ser possível mesclar em uma mesma pilha equipamentos que implementem PoE.

5.7. 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.

5.8. Possuir indicação visual no painel frontal do equipamento que permita identificar a posição lógica do equipamento da pilha.

5.9. Todas as interfaces Gigabit Ethernet e portas específicas para empilhamento, solicitadas nesta especificação, devem funcionar simultaneamente.

6. Sistema Operacional

6.1. O equipamento ofertado deve possuir um sistema operacional modular.

6.2. 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.

7. Funcionalidades de Camada 3

7.1. Deve implementar Dual Stack, ou seja IPV6 e IPv4.
7.2. Implementar roteamento estático com suporte a, no mínimo, 1000 rotas.
7.3. Implementar, no mínimo, 256 interfaces IP (v4 ou v6).
7.4. Implementar IGMPv1 (RFC 1112), IGMP v2 (RFC 2236), IGMP v3 (RFC 3376).
7.5. Implementar os protocolos de roteamento IP: RFC 1058 ï RIP v1 e RFC 2453 ï RIP v2.
7.6. Suportar o protocolo de roteamento OSPF v2, incluindo autenticação MD5.
7.7. Implementar PIM Snooping.
7.8. Suportar protocolo de multicast PIM-SM.
7.9. Suportar VRRPv3 (RFC 5798) ou similar.
7.10. Implementar MLD Snooping v1 e v2.
8. Funcionalidades de Camada 2
8.1. 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.
8.2. Implementar 4094 VLANs por porta, ativas simultaneamente.
8.3. Implementar Private VLANs.
8.4. Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com suporte a LACP.
8.5. Implementar agregação de links conforme padrão IEEE 802.3ad com, no mínimo, 128 grupos, sendo 8 links agregados por grupo.
8.6. Implementar Spanning-Tree (IEEE 802.1d), Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w), Multiple Instance STP (802.1s) e PVST+.
8.7. 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.
8.8. Implementar funcionalidade vinculada ao Spanning-tree que evite a eleição de outros switches da rede como Root.
8.9. Implementar funcionalidade vinculada ao Spanning-tree que permita desabilitar uma porta de acesso assim que a mesma receba uma BPDU.
9. Gerenciamento/Monitoramento
9.1. Implementar os seguintes grupos de RMON através da RFC 1757: History, Statistics, Alarms e Events.
9.2. Implementar gerenciamento via web com suporte a HTTP e HTTPS/SSL. Esta funcionalidade deve ser implícita ao equipamento.
9.3. 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.
10. Funcionalidades Gerais
10.1. Implementar sFlow V5 ou Netflow V5, em hardware. Não serão aceitas soluções similares.
10.2. Implementar Port Mirroring e RSPAN (Remote Mirroring).
10.3. Implementar IPv6 em hardware nos módulos de interface.
10.4. Implementar os seguintes protocolos em IPv6: Ping, Traceroute, Telnet, SSH-2. 10.5
10.5. Implementar IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP).
10.6. Implementar LLDP-MED (Media Endpoint Discovery), segundo ANSI/TIA-1057, Draft 08.

10.7. 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.

10.8. Suportar transferência de arquivos através dos protocolos TFTP e SCP.

10.9. Implementar a atualização de imagens de software e configuração através de um servidor TFTP.

10.10. Implementar DHCP/Bootp relay.

10.11. Implementar servidor DHCP interno que permita a configuração de um intervalo de endereços IP a serem atribuídos os clientes DHCP.

10.12. Implementar funcionalidade que permita sua autoconfiguração através dos protocolos DHCP e TFTP, permitindo o provisionamento em massa com o mínimo de intervenção humana.

10.13. Suportar múltiplos servidores Syslog.

10.14. 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.

10.15. Implementar ajuste de clock do equipamento utilizando NTP com autenticação MD5 ou SNTP.

10.16. 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.

10.17. 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.

10.18. A funcionalidade de Rate Shaping deve permitir a configuração de CIR (Commited Rate) e peak rate.

10.19. Implementar 8 filas de prioridade em hardware por porta.

10.20. Implementar a leitura, classificação e remarcação de QoS (802.1p e DSCP).

10.21. 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.

10.22. 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

11. Funcionalidade de Políticas e Segurança

11.1. Implementar 1000 regras de ACL.

11.2. Implementar Policy Based Routing.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. Implementar Policy Based Switching, ou seja, possibilitar que o tráfego

classificado por uma ACL seja redirecionado para uma porta física específica.

11.6. Implementar Gratuitous ARP Protection.

11.7. 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.

11.8. Implementar limitação de número de endereços MAC aprendidos por uma porta, para uma determinada VLAN.

11.9. 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.

11.10. 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.

11.11. 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.

11.12. 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.

11.13. Implementar TACACS+ segundo a RFC 1492. Não serão aceitas soluções similares.

11.14. Implementar autenticação RADIUS com suporte a: RADIUS Authentication, RADIUS Accounting e RADIUS EAP support for 802.1X;

11.15. A implementação de RADIUS e TACACS+ deve estar disponível para autenticação de usuários via Telnet e Console serial.

11.16. Implementar RADIUS e TACACS+ per-command authentication.

11.17. Implementar autenticação baseada em web, com suporte a SSL, através de RADIUS ou através da base local do switch.

11.18. Implementar autenticação baseada em endereço MAC, através de RADIUS ou através da base local do switch.

11.19. Implementar funcionalidade que permita que somente servidores DHCP autorizados atribuam configuração IP aos clientes DHCP (Trusted DHCP Server).

12. Certificações

12.1. Possuir homologação da ANATEL, de acordo com a Resolução número 242.

13. Garantia

13.1. O Switch deverá possuir garantia do fabricante LIFETIME, sendo limitada a 60 (sessenta) meses após a descontinuação (End-of-Sale) do equipamento.

13.2. Nos casos de troca de equipamentos defeituosos, os mesmos devem ser enviados no próximo dia útil subsequente a abertura do chamado e comprovação do defeito, sem quaisquer custos adicionais, nas dependências da Universidade Federal de Lavras.

13.3. O Fabricante deverá disponibilizar gratuitamente suporte e atualização (update) dos softwares, firmwares e sistema operacional para correção de bugs e implementações de segurança durante todo o período LIFETIME. Entende-se por update, pequenas atualizações e correções de segurança (ex: v10.5 para v10.6).

13.4. O Fabricante deverá disponibilizar gratuitamente, pelo período de 36 meses, upgrade dos softwares, firmwares e sistema operacional. Entende-se por upgrade, grandes atualizações que podem mudar a versão do software (ex: v10.5 para v11.0).

13.5. Fornecer os softwares e suas atualizações, firmwares, sistema operacional

através de meio eletrônico ou magnético sem ônus adicionais.

13.6. A instalação e configuração dos equipamentos deverão ser feitos pela empresa vencedora da licitação nas dependências da Universidade Federal de Lavras.

13.7. Os chamados técnicos deverão ser gerenciados pela LICITANTE em horário comercial na modalidade 8x5 (oito horas por dia, cinco dias por semana), através de telefone gratuito. Também deve ser disponibilizado endereço de e-mail para abertura dos chamados técnicos.

14. Compatibilidade

14.1. Os componentes do Switch deverão ser homologados pelo fabricante. Não será aceita a adição ou subtração de qualquer componente não original de fábrica para adequação do equipamento.

14.2. O Switch deverá suportar empilhamento com os equipamentos Extreme Networks X450 e X440 através das portas especificas para tal, já existentes e em operação na Universidade Federal de Lavras ï UFLA.

14.3. Todos os componentes do Switch deverão ser compatíveis entre si, com o conjunto do equipamento e com suas funcionalidades, sem a utilização de adaptadores, fresagens, pinturas, usinagens em geral, furações, emprego de adesivos, fitas adesivas ou quaisquer outros procedimentos ou emprego de materiais inadequados ou que visem adaptar forçadamente o equipamento ou suas partes que sejam fisicamente ou logicamente incompatíveis. (Será aceito o regime de OEM desde que comprovado pelo próprio fabricante).

14.4. O Switch especificado neste item deve ser totalmente compatível com a Solução de Gerenciamento NetSight em operação na Universidade Federal de Lavras - UFLA.

