

CABEAMENTO ESTRUTURADO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CAMPUS SANTANA DO LIVRAMENTO

Julho de 2012.

GENERALIDADES

A presente especificação refere-se à execução do projeto de cabeamento estruturado do *Campus* de Santana do Livramento, pertencente ao Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, sito à Av. Paul Harris, nº 410, na cidade de Santana do Livramento/RS. A obra contempla alvenarias/vedações/divisórias, instalações elétricas, instalações lógica/telefônica e ar condicionado. Os serviços serão regidos, pelas presentes Especificações Técnicas e Desenhos em anexo, sendo executados por profissionais qualificados e habilitados, de acordo com as Normas Técnicas reconhecidas e aprovadas. A obra será executada em uma etapa e as instruções de execução serão repassadas à Contratada pela Comissão de Fiscalização.

Para efeito das presentes especificações, o termo **CONTRATADA** define a proponente vencedora do certame licitatório, a quem for adjudicada a obra. O termo **FISCALIZAÇÃO** define a Comissão de Fiscalização que representa o IFSul perante a CONTRATADA e a quem esta última deverá se reportar. O termo **CONTRATANTE** define o Instituto Federal Sul-rio-grandense.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções dos projetos ora fornecidos não poderão constituir pretexto para a CONTRATADA cobrar “serviços extras” e/ou alterar a composição de preços unitários. Considerar-se-á a CONTRATADA como altamente especializada nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e aparelhos.

Todo o material a ser adquirido para a obra deverá ser previamente apresentado à FISCALIZAÇÃO para apreciação e análise por meio de amostra múltipla, em tempo hábil para que, caso a utilização do mesmo seja vetada, sua reposição não venha a afetar o cronograma pré-estabelecido. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA. A CONTRATADA deverá efetuar um rigoroso controle tecnológico dos materiais utilizados e serviços executados na obra. Verificar e/ou ensaiar os elementos da obra onde for realizado processo de impermeabilização, a fim de garantir a adequada execução da mesma.

Os materiais especificados serão de primeira qualidade, atendendo os requisitos das Especificações Técnicas Brasileiras. ***Serão considerados como similares os materiais que apresentarem as mesmas características e propriedades que os materiais especificados, cabendo à CONTRATADA a prova das mesmas por instituição idônea.***

- A ITENIZAÇÃO DESTAS ESPECIFICAÇÕES SEGUE A NUMERAÇÃO DO SIMEC -

1. PROJETOS

Não estão previstos.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES / TÉCNICOS

2.1 Medicina e segurança do trabalho

2.1.1 Equipamentos de proteção individual

A CONTRATADA deverá propiciar aos seus funcionários, atuantes em serviços relacionados ao objeto da Licitação, o atendimento das medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme NR-6, NR-8 e NR-18, sob pena de suspensão dos serviços pela FISCALIZAÇÃO, durante o prazo de execução, em caso de não cumprimento dessas medidas.

2.7 Placas de identificação de exercício profissional em obras

Considerando que o artigo 16 da Lei 5.194, de 24 de dezembro de 1966, e a Resolução do CONFEA nº. 407, de 09 de agosto de 1996, estabelecem a obrigatoriedade da colocação e manutenção de placas em obras, instalações ou serviços, as placas de identificação do exercício profissional deverão permanecer obrigatoriamente na obra, instalação ou serviço, durante todo o tempo em que houver atividade técnica. As placas de identificação do exercício profissional deverão conter, obrigatoriamente, os seguintes elementos:

I - nome (s) do (s) responsável (eis) técnico (s) pela execução da obra, instalação ou serviço, de acordo com o (s) seu (s) registro (s) ou visto (s) no CREA-RS;

II - título, número da carteira e/ou do (s) “visto (s)” do (s) profissional (is) no CREA-RS;

III - nome da empresa executora da obra, instalação ou serviço, se houver, com a indicação do respectivo número de registro ou “visto” no CREA-RS;

A placa indicativa da obra deverá ser em chapa galvanizada montada em estrutura de madeira, pintada com tinta esmalte sintético, contendo as principais características do contrato, como nome da obra, órgão CONTRATANTE, conforme modelo a ser apresentado pelo IFSul. Suas dimensões deverão ser de, no mínimo, 1,5x2,0m (altura x base), em local visível, de acordo com as exigências do CREA e da Prefeitura de Santana do Livramento.

2.11 Limpeza permanente da obra

O local da obra deverá ser limpo frequentemente, evitando o acúmulo de entulho. O material resultante de perfurações e recortes de eletrocalhas, eletrodutos, cabeamento e outros materiais devem ser retirados da área da construção.

2.12 Máquinas, equipamentos e ferramentas

O fornecimento de máquinas, equipamentos e ferramentas serão de respon-

sabilidade da Contratada.

A empresa contratada para execução, deverá estar aparelhada com ferramentas, equipamentos e instrumentos de medição necessários à obra, bem como manter pessoal habilitado e em número suficiente para a perfeita execução dos serviços, inclusive as medições e testes para a certificação dentro dos prazos estabelecidos, podendo os mesmos serem terceirizados.

3. MOVIMENTO DE TERRA

Não está previsto.

4. INFRA-ESTRUTURA / FUNDAÇÕES SIMPLES

Não estão previstas.

5. FUNDAÇÕES ESPECIAIS

Não estão previstas.

6. SUPERESTRUTURA

Não está prevista.

7. ALVENARIA/ VEDAÇÃO/ DIVISÓRIA

7.2 Divisórias

7.2.2 Divisórias com painéis de gesso

Serão utilizados painéis de gesso acartonado no sistema de cortina de ar, que baseia-se na premissa de enviar o ar captado logo na saída do ar condicionado, próximo ao teto do DATACENTER, através de uma parede construída em DRY-Wall, para baixo do piso elevado.

A estrutura será executada com perfis de aço, chapa nº 26, galvanizada (tipo b) com largura 90mm, composta de guias horizontais, inferior (piso) e superior (laje), fixadas a cada 600mm e montantes verticais encaixadas nas guias espaçadas a cada 600mm.

O fechamento será efetuado com chapas de gesso acartonado, marca PLACO ou similar, com espessura de 12,5mm, aparafusadas na estrutura metálica com parafuso TTPC 25 auto-perfurante, cabeça tipo trombeta, acabamento fosfatizado, espaçados a cada 30cm.

O acabamento será com fita, marca PLACO ou similar e massa específicas para acabamento de gesso, recobrando as juntas das chapas e encontros com alvenaria e cantos internos. Os cantos externos serão tratados com cantoneiras metálicas perfuradas ou fitas reforçadas e massa.

Aplicação: abaixo do equipamento de cortina de ar, com 2,80m de altura do piso.

8. ESQUADRIAS

Não estão previstas.

9. COBERTURA

Não está prevista.

10. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O projeto de instalação elétrica foi elaborado a partir do projeto básico de arquitetura, das Normas Brasileiras, dos regulamentos das Companhias Concessionárias de Energia Elétrica, bem como das recomendações dos fabricantes dos equipamentos e produtos empregados.

Na ausência ou insuficiência de Normas Brasileiras, foram aplicadas Normas Internacionais (IEC).

DOCUMENTOS APLICÁVEIS:

NBR-5410/04 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR-5111 - Fios e Cabos de cobre nu de secção circular para os fios elétricos - Especificação;

NBR 6150 - Eletroduto de PVC rígido - Especificação;

NBR-NM280 (IEC 60228) - Condutores de cobre para cabos isolados - Padronização;

NBR 6147 - Plugues e tomadas para uso doméstico - Padronização;

Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010 - Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de serviços ou obras pela Administração Pública Federal Direta.

10.1 Instalações de baixa tensão

10.1.2 Interruptores, tomadas e acessórios

As tomadas serão para uso interno, duplas, de 10A/250V, para montagem em caixa condutele, que deverá ser em material termo plástico auto extingüível, em poliamida 6.6, ou melhor, com contatos em latão, terminais de ligação embutidos e estar de acordo com a norma NBR6147 - NEMA 1516 e ter certificação conforme portarias 82 de 13/06/2001 e 136 de 04/10/2001 do INMETRO.



10.1.3 Condutores

Na rede interna, utilizar cabo flexível tipo Pirastic, classe de isolamento 750V e seção transversal mínima de 2,5 mm², marca PIRASTIC ou similar.

Deverá ser obedecido o seguinte código de cores:

Fases - cor preta;
Neutro - cor azul claro;
Retornos - cor vermelha, amarela e/ou branca;
Terra - cor verde e/ou verde com tarja amarela.

É obrigatório fazer cumprir a Lei nº 11337, de 26 de julho de 2006, transformou em requisito legalmente e obrigatório o uso do condutor de proteção nas instalações elétricas de edificações, reforçando assim o disposto na norma NBR 5410.

O circuito alimentador derivará do quadro geral de baixa tensão (QGBT) existente na subestação, devendo ser utilizados cabos unipolar tipo Sintenax, classe de isolamento 0,6/1kV e diâmetro conforme especificado em planta.



10.1.4 Eletrodutos / Acessórios

As dimensões internas dos eletrodutos e respectivos acessórios de ligação devem permitir instalar e/ou retirar facilmente os condutores ou cabos após a instalação dos eletrodutos e acessórios. Para isso, a norma de instalação e a NBR 5410, determinam que a taxa máxima de ocupação em relação à área da seção transversal dos eletrodutos não seja superior a:

- 53% no caso de um condutor ou cabo;
- 31% no caso de dois condutores ou cabos;
- 40% no caso de três ou mais condutores ou cabos.

Neste projeto, serão utilizados eletrodutos de PVC rígido, fabricados conforme NBR 15465. Serão anti chamas, de diâmetro mínimo de 3/4". Quando cortados os eletrodutos de PVC rígido deverão ficar sem rebarbas e roscados até que ambas as peças encostem entre si, dentro da luva.



Os eletrodutos, deverão ser fornecidos em barras de 3m de comprimento, rosca nas duas pontas e providos de luva em uma das extremidades. As curvas deverão possuir rosca e luva nas duas extremidades.

Não é permitido o uso de caixas de passagem para produzir curvas. Todas as curvas devem ser feitas utilizando peças específicas para tal fim. Por exemplo, entre duas caixas de passagem tipo C deve existir uma curva suave com raio não inferior a 60 mm.

10.1.5 Quadro de carga

O quadro geral a ser instalado no ambiente Data Center, deverá ser do tipo universal para ligação de disjuntores UL e/ou DI e ser confeccionado em aço SAE 1008, de sobrepôr, com pintura eletrostática, com barramentos neutro e terra, barras centrais e transversais, presilhas e pente de fixação de disjuntores e paletas plásticas para fechamento dos espaços vagos. O espaço mínimo deverá ser conforme projeto e com previsão de aumento de 30% de sua capacidade, marca CEMAR ou similar.

O QD-1 deverá possuir aterramento específico interligado com a malha de aterramento existente, para reforço do condutor neutro.

10.1.6 Disjuntores

Prevê-se a instalação de disjuntor geral de 100A no QGBT e no quadro geral dentro do ambiente Data Center, que ficará em local de fácil acesso, o mais próximo da área a ser atendida e será do tipo termomagnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), unipolares, com curva de disparo "C", com capacidades indicadas no diagrama do quadro, sem restrições com relação à posição de montagem, fixação em perfil DIN 35mm, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos me cânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 e NBR-IEC 60947-2. Referência marca Siemens ou similar.



Considerações gerais:

As instalações deverão ser executadas em estrita observância às disposições dos respectivos projetos, a fim de se obter uma perfeita concordância na execução dos serviços, sendo assim todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão ser do tipo especificado.

Qualquer alteração, em qualquer parte das instalações, de acordo com projetos fornecidos, implica na total responsabilidade da CONTRATADA pela funcionalidade e integridade das mesmas.

Nenhuma alteração poderá ser efetuada no projeto, nas especificações dos materiais e nos serviços sem a prévia aprovação, por escrito, da contratante através da FISCALIZAÇÃO.

Sempre que a FISCALIZAÇÃO tiver dúvidas com relação à execução dos serviços ou dos materiais empregados, poderá solicitar a CONTRATADA nova verificação e amostras do material empregado para posterior decisão.

Nenhuma instalação, integrada aos projetos elétricos, seja aparente ou embutida, poderá ser considerada "liberada", sem a prévia verificação, por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO, da continuidade e isolamento dos circuitos, da segurança e do acabamento das instalações executadas, das interferências com outras utilidades, etc.

As instalações elétricas, telefônicas e lógicas deverão ser entregues energizadas, testadas e em operação normal.

Os materiais, equipamentos, acessórios e/ou serviços necessários à execução das obras e serviços projetados e especificados, eventualmente não discriminados nas planilhas de preços, ou mesmo variações nos quantitativos dos discriminados, deverão ser relacionados e cotados pela "LICITANTE" em planilha à parte, às quais serão anexadas a sua proposta. Em caso contrário, tais despesas serão consideradas como diluídas nos custos unitários dos materiais e serviços discriminados, e, portanto, inclusos no seu preço global.

A aceitação pela CONTRATANTE de qualquer material, equipamento ou serviço, não exime a CONTRATADA de total responsabilidade sobre qualquer irregularidade porventura existente.

Fazem parte destas Especificações todos os desenhos executivos dos projeto elétrico, telefônico e lógico.

11. INSTALAÇÕES LÓGICA/ TELEFÔNICA

As instalações devem estar de acordo com as normas da ABNT e orientação da Comissão de Fiscalização da Contratante.

A rede de telecomunicações compreende a infra-estrutura de suporte e cabeamento estruturado que atenderá a todos os pontos de rede lógica e de telefonia.

Está previsto o compartilhamento do cabeamento estruturado entre as redes de computadores e de telefonia.

Qualquer prescrição que não esteja contida neste memorial e nos projetos, quando da execução, deverá a Contratada consultar a Fiscalização.

Todo o material necessário à execução das redes será fornecido pela Contratada.

11.1. Instalações telefônicas

O sistema de telefonia é composto pela central telefônica, telefones e periféricos.

11.1.5 Central PABX

A CPCT-CPA (Central Privada de Comutação Telefônica – Controle por Programa Armazenado) deverá estar equipada com:

- 60 ramais IP;
- 30 canais E1 CAS para troncos digitais bidirecionais;
- 01 unidade de processamento central (CPU);
- 01 sistema de suprimento de energia elétrica;
- 01 interface de rede Ethernet 10/100Mbps ou 10/100/1000 Mbps RJ45.

a) Características da Plataforma:

A CPCT-CPA deverá ter as seguintes características:

- O projeto e as características dos equipamentos, assim como as instalações e testes, deverão estar de acordo com as normas e recomendações dos organismos reguladores competentes, exceto quando especificado de outra forma.
 - A plataforma de voz, também denominada CPCT-CPA, deverá ser da última geração tecnológica do fabricante, ainda em fase de produção e com suporte técnico. A CONTRATADA deverá comprovar esta informação através de documentação (carta do fabricante).
 - A interligação com a central pública deverá obedecer aos padrões da concessionária local.
 - Permitir discagem direta a ramal (DDR), quando solicitado, nas interligações com a rede pública. O plano de numeração dos ramais deverá ser fechado, composto por 4 dígitos.
 - Os equipamentos oferecidos deverão ter todos os circuitos necessários ao seu perfeito funcionamento na configuração inicial, permitindo, quando solicitado, acesso a redes privadas e públicas de telefonia, comutação de dados e atender aos requisitos mínimos para se adaptar a rede RDSI, abrangendo todas as facilidades de serviços de voz e não voz.
 - A CPCT-CPA deve ser capaz de ampliação pelo simples acréscimo de gabinetes e bastidores, módulos e cartões, para qualquer um dos módulos, não sendo admitidas ampliações baseadas na substituição dos equipamentos inicialmente fornecidos e nem acoplamentos de várias centrais, ou seja, deve existir um único módulo central de processamento para a sua capacidade inicial e final.
 - A CPCT-CPA deve permitir a comutação de voz, dados e imagem simultaneamente através de suas interfaces digitais.
 - A CPCT-CPA deve garantir sigilo absoluto nas comunicações através de seus circuitos e via rede IP.
 - A CPCT-CPA deverá possuir implementação de seleção e acesso à Rota de Menor Custo: capacidade de o sistema permitir/ bloquear o acesso de cada usuário às rotas principais/ alternativas e estabelecer prioridade de ocupação de rotas. Tal prioridade/ permissão de acesso pode variar de usuário para usuário e também modificar-se ao longo do dia, ou ao longo da semana.
 - A CPCT-CPA deve possibilitar toques distintos e instantâneos nas chamadas internas ou externas para os ramais.

- O equipamento deve possuir Buffer Interno para que, em caso de falta de energia, os dados referentes às ligações realizadas sejam armazenados.
- O equipamento deve possibilitar a manutenção via rede TCP/IP com restrição de acesso para no mínimo 5 usuários IP, e o gerenciamento de falhas via rede TCP/IP, através do protocolo SNMP.
- A inserção de cartões ou módulos necessários a eventuais reconfigurações ou expansões, as quais devem ser processadas sem interrupção do funcionamento da CPCT-CPA.
- O sistema deve oferecer recursos integrados de voz e dados em um único hardware e com uma única interface de gerenciamento.
- O sistema devera suportar ramais analógicos, digitais e IP sem necessidade de módulos ou computadores externos ao equipamento.
- Ele deverá suportar troncos e ramais IP tanto H.323 como SIP sem necessidade de módulos externos.
- O sistema devera estar licenciado para suportar um crescimento de 100 ramais apenas com ampliação de Hardware, não sendo aceita a aquisição de licenças de software posteriormente.
- O sistema deverá possuir sistema de controle de recursos e alarmes em tempo real com entorno gráfico.
- O sistema deve oferecer recursos integrados de voz e dados em um único hardware e com uma única interface de gerenciamento:
 - PABX; PABX IP ; PABX SIP;
 - Firewall;
 - Correio de Voz;
 - Servidor DHCP;
 - DAC (call center);
 - Contact Center;
 - Roteamento e gerência de e-mails;
 - Roteamento e gerência de chat;
 - Roteamento e gerência de web call back;
 - Autoatendimento.

b) Funcionalidades de Comunicação de Dados:

- O sistema deve suportar uma largura de banda de até 2Mbps por porta WAN, com capacidade para aumentar a quantidade de portas se necessário.
- O sistema deve possuir firewall integrado, baseado em filtros de portas TCP/UDP.
- O sistema deve suportar vários protocolos de roteamento:
 - TCP/IP;
 - Frame Relay;
 - PPP;
 - ML-PPP.
- O sistema deve prover funcionalidade de NAT (Network Address Translation).
- O sistema de prover serviço DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

- LCP (Link Control Protocol)
- Callback CP (Callback Control Protocol)
- Extended CBCP (Extended Callback Control Protocol)
- O sistema deve fornecer (no mínimo): 1 porta de Switch camada 2 10/100 BaseT, 1 porta de switch camada 3 10/100 BaseT.
- O sistema deve suportar IPCH (IP Header Compression).
- O sistema deve suportar os padrões Microsoft Point to Point Compression e Stac Lemple Zic para compressão de dados.
- O sistema deve suportar DNS Proxy para os computadores na rede.
- O sistema deve suportar Proxy ARP (Address Resolution Protocol).
- O sistema deve suportar conexão automática e periódica para determinados serviços, como Internet. Conexão automática é utilizada para serviços que só requerem um sincronismo periódico de informações - como por exemplo e-mails.

c) Funcionalidades de Voz:

- O sistema proposto deve suportar ramais analógicos e ramais digitais.
- O sistema proposto deve suportar extensões:
 - Analógicas (qualquer aparelho padrão de mercado);
 - Digitais;
 - Telefones IP;
 - Softphones.
- O sistema proposto deve suportar troncos:
 - Analógicos
 - E1 R2 digital MFC
 - IP (para interconexão entre sistemas)
- O sistema proposto deve suportar redes Q.Sig.
- O sistema proposto deve suportar bloqueio de chamadas a cobrar em troncos analógicos e digitais.
- O sistema proposto deve suportar identificação do assinante chamador, tanto em troncos analógicos como digitais.
- O sistema proposto deve prover identificação de chamador para telefones analógicos padrão DTMF.
- O sistema proposto deve suportar as funcionalidades de PABX:
 - Siga-me. Se a chamada não é atendida no telefone destino, ela segue o tratamento do telefone de origem;
 - Redirecionamento de chamada. Se a chamada não é atendida no telefone destino, ela segue o tratamento do telefone destino;
 - Música em espera;
 - Intrusão em chamada alheia (monitoração silenciosa e com participação);
 - Estacionamento de chamada, permitindo que o usuário recupere a chamada que colocou em espera a partir de outro ramal;
 - Grupo de captura de chamadas;
 - Transferência de chamadas para destinos internos;

- Transferência de chamadas para destinos externos;
- Transferência cega, na qual a transferência é feita sem que o telefone destino tenha atendido a chamada;
- Conferência de chamadas com pelo menos cinco participantes simultâneos;
- Toques de telefones distintos de acordo com a origem da chamada;
- Não perturbe;
- Lista de exceção ao Não Perturbe, de modo que somente os números na lista acessam o usuário com a facilidade Não Perturbe ativada, Chamada em espera;
- Aviso de desocupação de ramal (camp on). Se o ramal destino estiver ocupado, o sistema deverá informar o originador de sua desocupação e completar a chamada;
- Códigos de discagem abreviada.
- O sistema proposto deve suportar conferência "rendez vous", na qual os participantes discam para um número interno ou externo pré-definido e passam a fazer parte da conferência.
 - O sistema proposto deve suportar códigos de conta para bilhetagem. Os códigos de conta são teclados no momento da discagem do número, de modo a identificar-se a pessoa que está efetuando a chamada.
 - Distribuição Automática de Chamadas.
 - O sistema proposto deve suportar diferentes modos de operação DAC:
 - Linear: Cada chamada é direcionada para cada extensão sequencialmente;
 - Em grupo: A chamada toca simultaneamente em todas as extensões;
 - Circular: A chamada é direcionada para a extensão seguinte à utilizada na vez anterior;
 - Most Idle Agent: A chamada é direcionada para a extensão que está a mais tempo inativa.
 - O sistema deve permitir enfileiramento de chamadas nos grupos DAC. Chamadas em fila devem ouvir música em espera intercaladas por anúncios informativos.
 - O sistema proposto deve suportar login, onde as extensões somente "logadas" podem receber chamadas.
 - O sistema deve permitir transbordo de chamadas caso o grupo de atendimento não atender ou estiver ocupado. O tempo de não atendimento deve ser configurável.
 - O sistema deve possuir correio de voz para o grupo de atendimento como opção de transbordo.
 - O sistema deve possuir opção de "serviço noturno" ou de emergência, em que um roteamento alternativo seja acionado em substituição à programação ordinária.
 - Free-sitting. O sistema deve permitir que os agentes do call center façam login a partir de qualquer extensão. Todos os aplicativos de monitoração e relatórios devem ser capazes de observar o login independente do ramal em que esteja.
 - O sistema proposto deve possuir Gateway e Gatekeeper H.323 integrado, sem necessidade de hardwares externos.
 - O sistema proposto deve possuir mecanismos de supressão de silêncio, de modo a otimizar a banda de transmissão de voz.

- O sistema proposto deve suportar padrões de mercado de compressão de voz; G.711; G.723.1; G.729a; G.726
- O sistema proposto deve permitir estabelecimento de canal de áudio diretamente entre dois terminais IP, sem passar pelo sistema. Evitam-se assim atrasos e consumos desnecessários de recursos de rede.
- O sistema proposto deve gerar tons DTMF para as extensões IP, para permitir navegação em sistemas de resposta audível e aplicações de autoatendimento.
- O sistema proposto deve suportar DiffServ para qualidade de serviço.
- Correio de Voz
- O sistema proposto deve prover caixas postais de voz para todos os usuários.
- Autoatendimento:
 - O sistema proposto deve prover sistema de anúncio com programação de autoatendimento (ex.: "Bem vindo. Por favor, disque o ramal da pessoa com quem deseja falar ou disque 2 para área educacional ou 3 para área administrativa.").
 - A programação da aplicação de autoatendimento deve ser flexível.
 - A programação da aplicação de autoatendimento deve ser feita através de interface gráfica intuitiva.

d) Networking:

- O sistema deve permitir interconexão entre múltiplas localidades, suportando voz e dados através de:
 - Linha privada;
 - Rede IP com VPN controladas;
 - Frame Relay;
 - LAN;
 - E1;
 - ISDN PRI;
 - MPLS;
 - NGN.
- O sistema deve prover transparência de funcionalidades entre diferentes localidades, suportando pelo menos:
 - Chamada em espera;
 - Transferência;
 - Conferência;
 - Sinalização de ramal ocupado através do softphone;
 - Camp-on;
 - Captura de chamadas.
- O sistema deve suportar correio de voz centralizado para no mínimo 4 localidades e 100 usuários.
- O sistema deve suportar programação de rotas de menor custo, roteando as chamadas através da rede interna ou externa de acordo com critérios programáveis.

- O sistema deve suportar plano de numeração uniforme, de modo que usuários de diferentes localidades possam se comunicar discando-se simplesmente o número do ramal.

- **Arquitetura e Outras Características:**

- O sistema proposto deve encaixar-se em racks de 19 polegadas;
- O sistema proposto deve ter infra-estrutura integrada contendo:
 - Processador integrado no PABX
 - Interfaces de tronco integradas
 - Interface de ramais integradas
 - Interface de roteamento WAN integrada

e) Facilidades do Sistema:

- Possuir no mínimo 10 (dez) classes de serviços, para ramais diferentes, para acesso as facilidades de voz e de dados.

- Possuir segurança para transmissão de dados.

- Permitir a categoria de ramais como restrito, na qual seus usuários poderão efetuar apenas chamadas entre os ramais da CPCT-CPA, além de outras categorias como local, DDD, DDI e acesso a celular. Essas categorias devem ser programadas nas classes de serviço possíveis.

- Possibilitar serviço noturno de modo que as chamadas externas encaminhadas através das operadoras ausentes sejam automaticamente dirigidas a ramal ou grupos de ramais pré-determinados.

- Possibilitar a utilização de troncos analógicos bidirecionais (troncos executivos) com numeração diferenciada, tais que chamadas a eles dirigidas sejam automaticamente encaminhadas a ramais específicos.

- Possibilitar a programação das seguintes facilidades para a função chefe-secretária: chamada direta, intercomunicador, desvios de chamadas na origem e no destino, capturas individual, em grupo ou em outro grupo, transferência do toque da campainha, comunicação em alta-voz, sinalização de chamadas por LED's, mensagens via display, no caso de uso de telefones digitais.

- A manutenção, diagnóstico e administração do sistema devem ser realizados no local ou remotamente através de um endereço IP de gerenciamento ou modem integrado na CPCT-CPA, cujo acesso só será permitido mediante uma senha para garantir a confiabilidade e a segurança do Sistema.

f) Facilidades de Ramais:

- Chamada para a telefonista.

- Consulta nas chamadas externas, de entrada e saída, e internas.

- Interligação automática entre ramais.

- Interligação da rede pública com os ramais, segundo suas classes de serviço.

- Interligação dos ramais com a rede pública, segundo suas classes de serviço.

- Transferência nas chamadas de entrada e saída.

- Música de espera para chamadas retidas pelo operador e quando em processo de consulta e transferência entre ramais.
- Deverá ser fornecido no mínimo um módulo de música sintetizada inerente ao sistema.
- Os ramais de um grupo consecutivo poderão ser acessados por seus números individuais ou pelo número geral do grupo.
- Captura de chamadas. Essa facilidade deverá ser acessível a todos os ramais da CPCT-CPA pertencentes a um mesmo grupo de captura.
- Chamada de retorno automático para ligações ramal a ramal.
- Possibilidade de qualquer ramal ser habilitado ou desabilitado pelo seu usuário para efeito de estabelecimento de chamadas externas.
- Repetição do último número discado.
- Quando um usuário possuir telefone com "display", as informações apresentadas no mesmo devem ser em português.

g) Sistema de Suprimento de Energia Elétrica:

Deve ser fornecido e instalado pela CONTRATADA um sistema de suprimento de energia elétrica para a CPCT-CPA composto por baterias seladas com capacidade com autonomia de 3 (três) horas e instalável em rack 19 polegadas.

h) Sistema de Gerenciamento de Configuração:

- Deverá ser possível gerenciar os sistemas via rede TCP-IP a partir de PC conectado a rede.
- O sistema proposto deve ter uma única interface de gerência para todas as suas funções.
- Esta interface deve ser baseada pela seguinte ordem de preferência: 1) browser Web; 2) aplicação desktop para Microsoft Windows; 3) aplicação desktop para Linux.
- O gerenciamento deve ser feito através de TCP-IP.
- Todas as telas de interface com usuário devem estar em português do Brasil.

i) Documentação Técnica:

Deve ser fornecida com a CPCT-CPA 01 (uma) via da documentação técnica referente às características do sistema. -Toda documentação técnica deverá ser redigida em português ou inglês.

j) Sistema de Bilhetagem e Tarifação:

Deve ser fornecido e instalado pela CONTRATADA um Sistema de Tarifação e Bilhetagem Automática para a CPCT-CPA de fácil operação por pessoas com conhecimento básico em informática, e tenha flexibilidade de manuseio dos arquivos de da-

dos, passíveis de conversão para processamento via editores de texto e/ou planilhas de cálculo mais conhecidas dos usuários.

O microcomputador para esta aplicação será fornecido e instalado pela CONTRATADA, devendo estar equipado com disco rígido com capacidade de tratamento de até 30.000 chamadas/ mês e possibilitar, pelo menos, as seguintes facilidades:

- Programa de observação de dados de tráfego que possibilite medição e registro diários, em forma de relatórios específicos para análise de custos, tráfego, manutenção e configuração;
- Programa de identificação dos seguintes parâmetros das chamadas de saída efetuadas através dos troncos unidirecionais e bidirecionais, com emissão de relatórios programáveis;
- Relatórios gerados a partir das seguintes informações: número do assinante chamado (quando aplicável), número do ramal que originou a chamada, data da chamada, hora da chamada, duração da chamada.

Após a geração dos relatórios, deve ser possível visualizar uma informação específica, imprimir e exportar os relatórios para diversos formatos diferentes.

O Sistema de Tarifação deve possuir recurso de agendamento de relatórios, que podem ser gerados uma única vez ou periodicamente. Mais de um relatório poderá ser agendado.

Os relatórios deverão ser apresentados em português, tanto legendas como conteúdo.

O sistema deve disponibilizar tarifação de entrada e interna.

O sistema deve disponibilizar a função conciliação de contas.

k) Atendimento de Manutenção:

Definição dos níveis de severidade:

- Crítica: Falha gravíssima que ocasiona a paralisação total do sistema (por exemplo: 100% dos ramais indisponíveis, 100% troncos DDR indisponíveis, 100% da comunicação paralisada, etc). A falha restringe totalmente a utilização do sistema.
- Urgente: Falha grave que ocasiona a paralisação parcial do sistema (por exemplo: acima de 50% dos ramais indisponíveis, acima de 50% troncos DDR indisponíveis e etc). A falha restringe moderadamente a utilização do sistema.
- Importante: Falha de componentes ou módulos isolados que não resultem em restrições substanciais ou indisponibilidade de uso. Solicitações de reprogramações ou dúvidas técnicas são classificadas como importantes.

Tempo de atendimento remoto:

- Falhas Críticas em até 8 horas após abertura do chamado;
- Falhas Urgentes em até 12 horas após abertura do chamado;
- Falhas Importantes em até 16 horas após abertura do chamado;

Tempo de atendimento no local (Acrescentar 1 minuto por Km da sede da Contratada):

- Falhas Críticas em até 8 horas após abertura do chamado;
- Falhas Urgentes em até 12 horas após abertura do chamado;
- Falhas Importantes em até 16 horas após abertura do chamado;

Regularização de Funcionamento:

- A contratada deve disponibilizar e-mail, telefone e site web para abertura de chamados, bem como, a contratante poderá emitir relatórios dos chamados abertos e fechados, com informações como SLA, hora de abertura, hora de fechamento, solução apresentada.

- O atendimento será em horário comercial.

l) Treinamento

A **CONTRATADA** deverá realizar os treinamentos referentes aos equipamentos e programas componentes do sistema de central telefônica especificado.

O treinamento completo para, pelo menos, 03 (três) pessoas no curso composto pelo seguinte conteúdo mínimo requerido:

- Funções e facilidades básicas;
- Manutenção básica;
- Instalação;
- Operação;
- Programação;
- Utilização de software de gerenciamento;
- Configuração de rotas SIP.

a) Treinamento para operação do sistema para 02 (duas) pessoas;

b) Treinamento em utilização do *software* de bilhetagem e tarifação, para 02 (duas) pessoas;

c) Treinamento em operação de aparelhos IP's, para 15 (quinze) pessoas.

m) Considerações Gerais

- A **CONTRATADA** deverá configurar rotas SIP para a rede Intragov, em perfeito funcionamento, como parte integrante da entrega dos serviços ora contratados.

- A **CONTRATADA** deverá configurar a CPCT-CPA de modo a permitir a autenticação/login de ramais instalados na forma de softphones em computadores móveis pertencentes ao IFSul, possibilitando que tais equipamentos funcionem como ramais tanto dentro da rede local como também fora da rede local, através da Internet.

- A **CONTRATADA** deverá fornecer todas as senhas de superusuário/administrador do Sistema Operacional e de usuários com privilégios de modificação das configurações do sistema em envelope lacrado e endereçado ao Diretor Geral do Campus Santana do Livramento.

- Todas as mudanças periódicas de senhas deverão ser entregues, da mesma forma descrita no item anterior, ao Diretor Geral do Campus Santana do Livramento do IFSul.

11.1.6 Aparelhos

Aparelho Telefônico IP SIP

Deverão ser fornecidos aparelhos telefônicos IP's com suporte ao protocolo SIP, idênticos, novos e sem uso anterior. O modelo ofertado deverá estar em linha de produção, sem previsão de encerramento, na data de entrega da proposta.

a) Características

- Possuir no mínimo 12 teclas programáveis com LEDs (light-emitting diode) indicativos da função ativada;
- Teclado decádico, em tamanho confortável ao toque humano;
- Visor (display) em idioma português com, no mínimo, 40 (quarenta) caracteres;
- Controle de volume de campainha (pelo menos, “alto” e “baixo”);
- Sistema de viva-voz;
- Identificação de números de chamada entrantes (internos ou externos) no visor;
- Possibilidade de colocar em fila as chamadas entrantes para ramais ocupados;
- Suportar protocolo SIP conforme RFC 3261, padrão IETF;
- Suportar os codecs G.711, G.722, G.723.1 e G.729;
- Permitir supressão de silêncio em G.711 e G.729AB;
- Permitir alimentação via LAN PoE, conforme padrão IEEE 802.3af;
- Permitir alimentação via fonte externa;
- Suportar autenticação 802.1x através de EAP-TLS;
- Permitir download de firmware via FTP;
- Possuir switch interno com no mínimo duas portas 10/100 Base-T auto-sensing com conexões em RJ-45;
- Possuir criptografia da sinalização através de SIP sobre TLS e de mídia através SRTP;
- Redundância de rede através de registro em proxy backup;
- Suportar QoS via DIFFSERV (L3) e IEEE802.1p/q (L2);
- Permitir redundância de rede através de DNS SRV;
- Administração local com autenticação por senha;
- Administração via web (HTTP e HTTPS) por parte do usuário, via autenticação por senha;
- Suportar MIB II (SNMP).

Observação: Um dos aparelhos IP's fornecidos deverá acompanhar a expansão para monitoramento de ramais internos, possibilitando monitorar pelo menos 20 (vinte) ramais;

b) Identificação de pontos e instalação de aparelhos telefônicos

A instalação final dos aparelhos telefônicos referentes a ramais de voz nos pontos indicados pelo **IFSUL** ficará a cargo da **CONTRADADA**, devendo estar devidamente identificados com o número do ramal no aparelho instalado, de forma impressa em etiqueta. Os demais pontos para utilização tais como *fax*, *placa modem*, etc. não

receberão a instalação de aparelhos telefônicos, porém, deverão estar conectados, testados e identificados.

A localização dos ramais e as posições de portas de *patch panel* do cabeamento estruturado serão fornecidas em formato de planilhas e planta (*layout*), na ocasião da instalação.

c) Literatura técnica

Deverá ser fornecido um conjunto de manuais técnicos para o aparelho telefônico, contendo todas as informações sobre o produto com as instruções para instalação e operação.

Os telefones IP devem possuir no mínimo as seguintes características:

- 8 teclas de funções programáveis;
- Agenda de 100 contatos;
- Entrada para fone;
- Teclas de funções fixas: conferência, transferência de chamada, chamada em espera;
- Tecla mute;
- Viva Voz;
- Display com 3 linhas e 20 caracteres;
- Ajuste do volume;
- Alimentação POE (Power Over Ethernet);
- Possuir 2 interfaces Ethernet(WAN/LAN) 10/100 Mbps e atuar como bridge;
- Atender ao protocolo SIP 2.0 (RFC3261);
- Suportar Codecs G711/G729.

Adaptador para telefone analógico sip (analog telephone adapter)

a) Tipo ATA SIP

O objetivo do ATA é levar portas de ramal analógicas de um sistema de telefonia a locais remotos através da rede de uma rede TCP/IP (protocolo de rede utilizado na Internet), evitando assim a instalação de uma central de maior capacidade. Os ramais instalados nos ATAs serão ramais “estendidos” do sistema de telefonia, o qual funcionará como um único sistema de comunicação, inclusive compartilhando recursos e planos de numeração.

b) Características

- Deverá possuir 2 portas de Telefonia com conectores RJ-11 para aparelhos analógicos ou fax (FXS).
- Deve possuir 01 interface Ethernet 10/100Base-T.
- Deverá implantar VLAN 802.1Q.
- Suportar cancelamento de eco G.168.

- Suporte a DHCP.
- Deverá implementar os protocolos de controle H.323 e SIP.
- Deverá implementar os protocolos de controle seguro H.235 e TLS.
- Deverá implementar transporte de mídia em RTP, RTCP e SRTP.
- Suporte aos Codecs : G.711, G.729ab e G.722.
- Suporte ao protocolo T.38 para transporte de FAX sobre IP.
- Gerenciamento via SNMP V3 e web com HTTPS.
- Deverá suportar download de firmware via FTP ou TFTP.
- Deverá suportar Syslog.
- Suportar DTMF in-band e DTFM via SIP INFO out-of-band.
- Deverá possuir identificação de chamadas (Caller ID).
- Buffer de Jitter ajustável por software.
- Detecção de Impedância de loop nas portas analógicas de 1500 ohms.
- Voltagem de ring em 54V e frequência de ring em 25 a 100 Hz.
- Suportar detecção silêncio (VAD) e geração de ruído de conforto (CNG).
- Alimentação automática de 100 a 240VAC.
- Deve implementar comutação local de chamadas entre os ramais conectados diretamente ao equipamento.
 - Deverá implementar as seguintes funcionalidades de chamadas no próprio equipamento: Transferência, conferencia para 3 participantes, redirecionamento, estacionamento, busca e captura de chamadas.

11.3 Rede interna estruturada

Especificações gerais

Deverá ser instalado um Sistema de Cabeamento Estruturado para atender a todos os ambientes do *Campus*, bem como o fornecimento, instalação e configuração dos equipamentos ativos de rede (switch's, Central de Telefonia e central de circuito fechado de televisão).

Será utilizada a tubulação existente, desde o poste em frente ao *Campus*, até o quadro localizado na parede dos medidores no hall de entrada. A partir deste ponto será executada nova instalação, conforme o projeto.

A solução de cabeamento estruturado a ser instalado utilizará tecnologia Categoria 6 (Norma Técnica EIA/TIA-568-B.2-1) e deverá possuir certificação de 25 anos dentro do programa de certificação do fabricante para todos os componentes.

No ambiente DATACENTER será instalado 1 (Um) Rack de Telecomunicações (AT2, ou B) de 44 U's. O cabeamento primário interno (Fibra ótica MONOMODO 4 Pares) compreende o trecho que partirá do Rack B (AT2) para o Rack A (AT1) localizado ao lado do ambiente DRA e, a partir deste, o cabeamento secundário irá conectar os pontos de telecomunicações das estações de trabalho.

Os equipamentos ativos da rede (switch, roteadores, modems) serão instalados no DATACENTER no Rack B, onde também estarão a Central de Telefonia, a Central de Circuito Fechado de Televisão.

Cada segmento de cabo secundário deverá ter no máximo 90 (noventa) metros de extensão.

O cabeamento estruturado totalizará 290 (duzentos e noventa) pontos atendidos (conectorizados em conectores RJ-45 fêmea Cat. 6). Nestes pontos estão sendo considerados 8 Access Points POE com antenas, e 8 pontos de câmeras para CFTV do Tipo POE,

A infra-estrutura, diagramas e os pontos de telecomunicações estão representados em projetos.

Deverão ser executados todos os serviços conforme as especificações mínimas constantes neste documento considerando possíveis ajustes necessários de projeto, incluindo levantamento, medições e ensaios necessários para as interligações e correto funcionamento.

Todos os serviços relativos às instalações de canalização distribuidora e cabo distribuidor, nos locais definidos nos projetos, serão executados de acordo com as normas da ANATEL/CONCESSIONÁRIA e com as especificações deste memorial.

Os materiais a serem utilizados serão sempre de primeira qualidade e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todos os eletrodutos instalados deverão ter em seu interior um arame galvanizado para auxiliar na passagem dos cabos. Este arame permanecerá no interior do eletroduto até a passagem de todos os cabos.

Atenção especial será dada quando da instalação dos cabos internos a eletrodutos, para que os mesmos não se danifiquem no puxamento.

Documentação da Rede (AS BUILT)

A documentação da rede é o conjunto de todas as documentações envolvidas no projeto contendo todas as informações técnicas possibilitando a qualquer pessoa da área ter uma visão parcial ou total da rede instalada.

Deverá ser entregue ao final das instalações, após testes e certificações, em meio digital óptico (CD-ROM / DVD-ROM).

Aceitação

A CONTRATANTE efetuará, após a conclusão, testes de aceitação do sistema telefônico e de cabeamento estruturado, visando à verificação do funcionamento, adequação e conformidade com as especificações técnicas básicas requeridas.

Na hipótese do sistema ou de seus acessórios apresentarem defeitos de funcionamento, a CONTRATADA obriga-se a substituí-los ou promover os necessários reparos, sem ônus para a CONTRATANTE.

Na ocorrência de qualquer divergência da configuração do sistema ou de seus acessórios, entregues e instalados, ou de não conformidade com as especificações técnicas básicas requeridas, a CONTRATADA terá 03 (três) dias úteis, a contar da data do recebimento da notificação por escrito do Instituto Federal Sul-Riograndonense, para saná-los.

No período de aceite, a CONTRATADA deverá manter suporte técnico no local da instalação, a fim de auxiliar em todos os testes de aceitação.

11.3.1 Cabeamento vertical

Enlace de fibra óptica (Cabeamento primário)

Deverá ser implantado um cabeamento primário, composto de fibra ótica monomodo, 4 pares, que irá do RACK AT1 até o RACK AT2. Este cabeamento deverá ter conectores apropriados para sua interconexão dos módulos SFP+ dos switches propostos.

Para redundância, deverão acompanhar todo o caminho da fibra ótica, cabos de par trançado categoria 6 (dois cabos de 70 metros ligados em espelho em duas portas de patch panel do RACK AT1 até outras duas portas do RACK AT2. Estas portas deverão permanecer desligadas de qualquer ativo de rede (sem patch cords). Somente deverão ser utilizadas em caso de falha do cabeamento primário em fibra ótica. As portas utilizadas para esse fim, nos patch panels, deverão receber a devida indicação e não poderão ser utilizadas para outra finalidade. Esta redundância não está prevista em planta.

Cabeamento óptico

- Construído por fibra ótica revestida em acrilato do tipo MONOMODO (SM). Cabo óptico 4 pares, ou 8 vias.

- Isolado por revestimento de material termoplástico tipo “tight”, resistente a chamas. Este cabo óptico terá revestimento de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, livre de halogênios (LSZH).

- O produto deve estar homologado pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), em cabo para transmissão de dados, conforme a resolução ANATEL nº 242 de 30 de novembro de 2000);

- Em cumprimento aos requisitos da norma técnica TIA/EIA-568-B.3.

- Temperatura de operação : 0°C a 40°C.

- Carga Máxima durante a instalação: 1x a massa nominal/km.

- Normas aplicáveis: ABNT NBR 14771, ITU-T G651 e ITU-T652.

- Seção transversal circular do cabo.

- Deverá apresentar certificado de homologação, em 2 faixas de comprimento de ondas.

Deverá ser considerado cabeamento primário os seguintes cabos:

a) Cabos do primeiro segmento do cabeamento estruturado, instalados do Rack B do DATACENTER para o Rack A do lado da sala DRA.

b) Cabos instalados do Rack B para atender diretamente os servidores/equipamentos, suporte de informática, telefonia e outros dentro do DATACENTER.

c) Cabos instalados do Rack B do DATACENTER para atender diretamente pontos adjacentes externos à sala de equipamentos, quando indicados.

Os cabos deverão ser instalados em eletrocalhas/grelhas e eletrodutos de distribuição e conectados em Patch Panel Cat.6 nos Racks.

A distribuição do cabeamento primário está configurada da seguinte forma:

Rack B para o Rack A – FIBRA ÓTICA MONOMODO de 4 pares;

Distribuidor Interno Óptico

Distribuidor Interno Óptico MINI (DIO) para 4 pares ou 8 vias, com pig tail Monomodo(SM), conectorizado no padrão SC.

Cordão Óptico

Cordão óptico duplex monomodo(SM) 10 giga, SC/LC – 2,5 metros.

Enlace telefônico

Deverá ser instalado um cabo telefônico CTP-APL (cinquenta pares) vindo do quadro de distribuição geral (DG), destinado às operadoras.

Este cabo deverá ser conectorizado em painel de compensado naval, conforme projeto, garantindo a possibilidade de utilização no futuro de ramais externos.

Através deste cabo será conectorizado todo o sistema de telefonia através de blocos IDC-110, compostos do bloco e seus supressores de surtos.

Toda a manobra do cabo deverá ser feita através de anilhas próprias para o uso, permitindo o perfeito ajuste dos cabos conectorizados.

Materiais e equipamentos

No DATACENTER os equipamentos ativos do Rack B e o patch panel da Central de Telefonia deverão se conectar através de cordões patch cables UTP categoria 6 (confeccionadas, testadas e certificadas em fábrica).

Os cabos primários deverão sair do Rack B sob o piso elevado e subir a eletrocalha/grelha de distribuição e seguir pelo menor caminho até os pontos de descida dos racks de distribuição.

Racks da sala de equipamentos:

Os modelos de plano de face para os armários de comunicação (Racks fechados) do DATACENTER está representado em projeto;

Os painéis de distribuição (Patch Panel – PP) representados deverão ter 24 posições, com portas RJ-45 fêmea Categoria 6 cada.

Eletrodutos

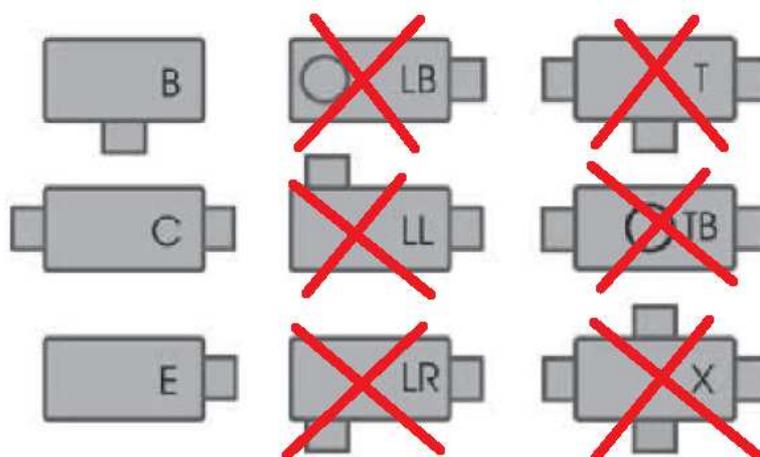
A especificação dos eletrodutos segue conforme detalhado anteriormente no sub-item 10.1.4 Eletrodutos / Acessórios.

TABELA DE CAPACIDADE DE ELETRODUTOS PARA CABOS UTP

Cálculo baseado no diâmetro externo máximo de 6,3 mm para um cabo UTP e taxa de ocupação de 40%.

QUANTIDADE DE CABOS UTP Categoria 6	DIÂMETRO DO ELETRODUTO
--	-------------------------------

3	¾" (21 mm)
6	1" (27 mm)
10	1 ¼" (35 mm)
15	1 ½" (41 mm)
20	2" (53 mm)
30	2 ½" (63 mm)
40	3" (78 mm)



Tipos de Caixas de Derivação Aceitas e Não Aceitas ("x" em vermelho)

Painel de distribuição de 24 posições categoria 6

Painel de distribuição (patch panel) para Rack de 19 polegadas com 24 (vinte e quatro) conectores RJ-45 fêmea de 8 vias, Categoria 6, para redes Gigabit Ethernet (1 Gbps), com os seguintes requisitos mínimos:

- Em cumprimento aos requisitos da norma técnica TIA/EIA-568-B.2-1;
- Conectores frontais de padrão RJ-45 fêmea, 8 vias, em bronze fosforizado com revestimento de 2,54 µm (100 µ-polegadas) de níquel ou prata e de 1,27 µm (50 µ-polegadas) de ouro;
 - Repetitividade de encaixe do conector de, no mínimo, 750 (setecentas e cinquenta) vezes;
 - Terminais de conexão traseiros padrão 110 IDC, em bronze fosforizado, para condutores de 22 a 26 AWG, alinhados longitudinalmente;
 - Altura de 1 U e adequado para fixação no "plano de fixação" de Rack de 19 polegadas, conforme os requisitos da norma TIA/EIA-310D;
 - Identificação traseira dos conectores de terminação de cabos em codificação de cores T568-A e T568-B;

- Conectores frontais divididos em 3 (três) blocos de 8 (oito) portas cada ou em 4 (quatro) blocos de 6 (seis) portas cada;
- Sistema de guia de cabos traseira (barra perfurada, em aço com proteção contra corrosão e pintura resistente a riscos ou em material termoplástico de alto impacto) para suporte dos cabos;
- O painel traseiro deve conter proteção total para os circuitos impressos, evitando entrada de poeira, curto-circuito e danos durante o processo de conectorização;
- Compatibilidade com ferramentas de impacto (punch down), padrão 110 IDC;
- Numeração seqüencial da esquerda para direita de 1 a 24 das portas RJ-45 fêmea;
- Ícones fixáveis por encaixe individual no painel frontal, sem adesivos, alinhado a cada porta RJ-45 fêmea;
- No mínimo, 24 (vinte e quatro) ícones de identificação em termoplástico, na cor azul;
- No mínimo, 24 (vinte e quatro) ícones de identificação em termoplástico, na cor vermelha;
- O produto deve estar listado pela Underwriters Laboratories (UL), categoria Communication Circuit Accessories;
- Painel frontal construído em chapa de aço com proteção contra corrosão e pintura resistente a riscos ou em material termoplástico de alto impacto montado sobre estrutura em chapa de aço;
- Material termoplástico de alto impacto não propagador à chama, atendendo aos requisitos da norma de flamabilidade UL 94 V-0;
- Deverão ser fornecidas etiquetas de identificação e velcros para organização de cabos;
- Conjunto de fixação em Rack, contendo 04 (quatro) porcas M5 com gaiola de aço, 04 (quatro) parafusos M5 x 15 mm Phillips niquelados e 04 (quatro) arruelas apropriadas, para cada patch panel.

Armário de comunicações e acessórios

- Todas as chapas e partes metálicas do Rack e seus acessórios deverão ser de aço SAE 1010/1020, com pintura eletrostática epóxi pó na cor bege RAL 7032 (processo de pré-tratamento de fosfatização por imersão e pintura por eletro-deposição de pó, com cura em estufa, resultando em camada de 80 a 100 µm de tinta);
- A espessura das chapas especificadas não contempla a espessura das camadas de tinta;
- Pintura de alta resistência a riscos e corrosão;
- Excetuam-se das características de acabamento apenas os parafusos, porcas, arruelas, painéis horizontais de fechamento e guias horizontais de cabos especificados.

Armário de comunicações de 44 U - Datacenter

Armário de comunicações – Rack B - AT2 aberto do tipo gaiola, de piso, com entrada de cabos podendo ser feita pelo topo ou pela base do rack, com estrutura modular e desmontável, rígida e reforçada, confeccionada em aço, adequado para equipamentos e acessórios de rede.

Será fornecido pelo IFSUL um No-Break para ser instalado, pela CONTRATADA, no Rack AT2.

a) Dimensões e estrutura

- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,5 mm;
- Estrutura básica (esqueleto) em aço soldada com colunas teto e base;
- Largura externa mínima de 25 polegadas;
- Altura interna útil de 44 U (quarenta quatro unidades de Rack);
- Profundidade externa mínima de 570 mm;
- Possibilitar a união de 02 (dois) ou mais Racks idênticos, nas estruturas laterais;
- Base com 04 (quatro) pés niveladores.

b) Planos de fixação

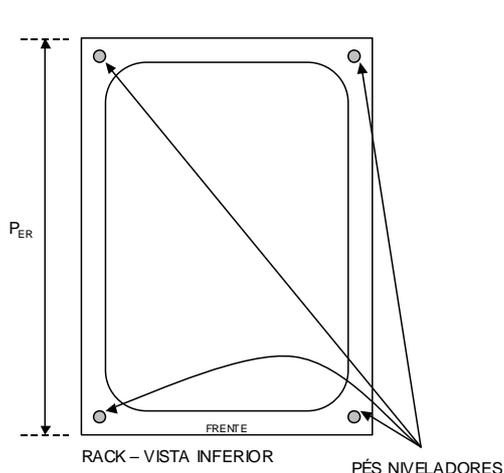
- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,5 mm;
- Planos de fixação frontal e traseiro móveis, para equipamentos de 19 polegadas de largura, com furação quadrada, de 0,5 em 0,5 U de altura;
- Todos os planos de fixação com identificação de altura, pintada (não-apagável) e enumerada de 01 a 44 U (discerníveis entre si);
- Trilhos de deslocamento horizontal dos planos de fixação localizados em ambas laterais, nas partes superior, inferior e mediana;
- Altura interna útil de 44 U (quarenta quatro unidades de Rack).

c) Acessórios diversos

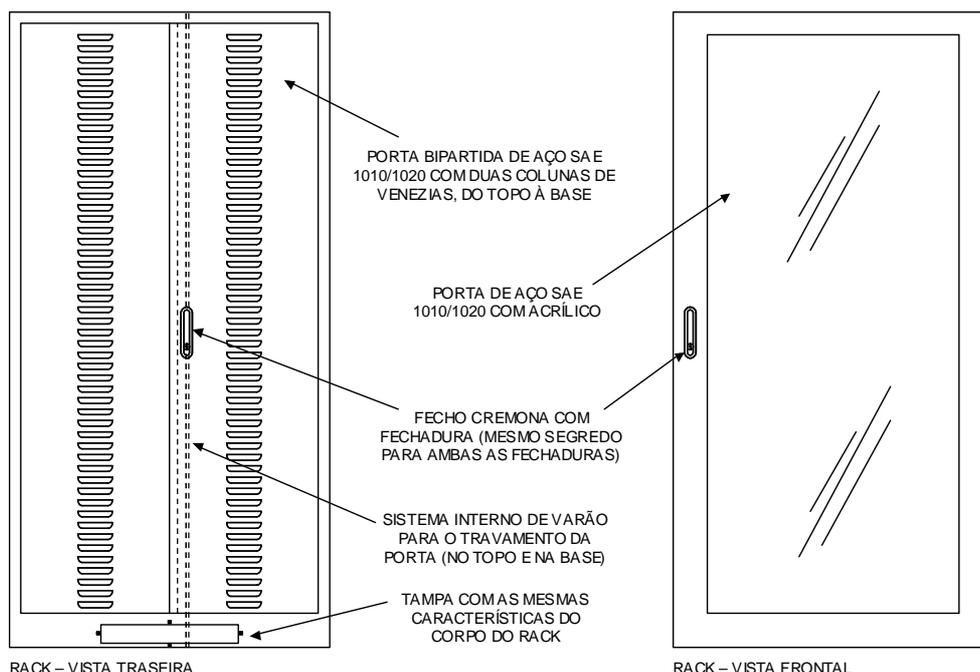
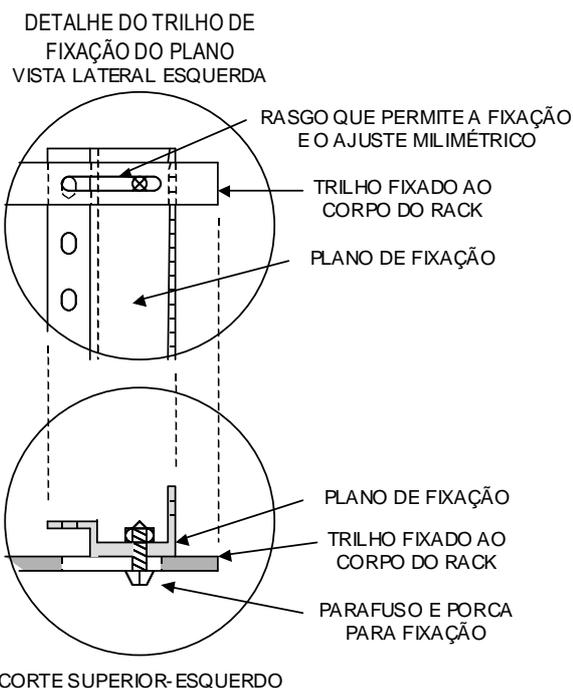
- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,2 mm;
- Bandejas fixas em aço, reforçadas, para fixação nos planos frontal e traseiro, com aletas para ventilação, padrão 19” e profundidade útil entre 300 a 450 mm;
- 03 (três) calhas em aço, fixáveis nos compartimentos do Rack, de 08 (oito) tomadas do padrão brasileiro, capacidade máxima de 250 V e 15 A, injetadas em plástico não propagante à chama e completamente vedadas e isoladas;
- 04 (quatro) guias (gerenciadores / organizadores) de cabos, verticais (duas na parte lateral frontal e duas na parte lateral traseira do Rack), do topo até a base, com furos (de cima a baixo, na lateral interna e na traseira, em tamanhos regulares) para passagem de cabos e tampa frontal com dobradiças, fechado através de fecho mecânico, sem insígnias, logotipos e logomarcas, ocupando todo o espaço disponível nas laterais dos planos de fixação;
- 20 (vinte) guias (gerenciadores / organizadores) horizontais de cabos, de 01 U (unidade de Rack) de altura, fechadas, com tampa removível e acabamento em aço SAE 1010/1020 com pintura antiferrugem, sem insígnias, logotipos e logomarcas;

- 10 (dez) painéis horizontais de fechamento, de 01 U (unidade de Rack) de altura, com acabamento em aço SAE 1010/1020 e pintura antiferrugem, sem insígnias, logotipos e logomarcas;
- 160 (cento e sessenta) conjuntos de porca M5 com gaiola de aço, parafuso M5 x 15 mm niquelado e arruela, para a fixação de equipamentos de rede no Rack; Parafusos, arruelas e porcas para fixação da bandeja fixa, da bandeja móvel, da calha de tomadas e da guia horizontal no Rack.

d) Descritivo visual



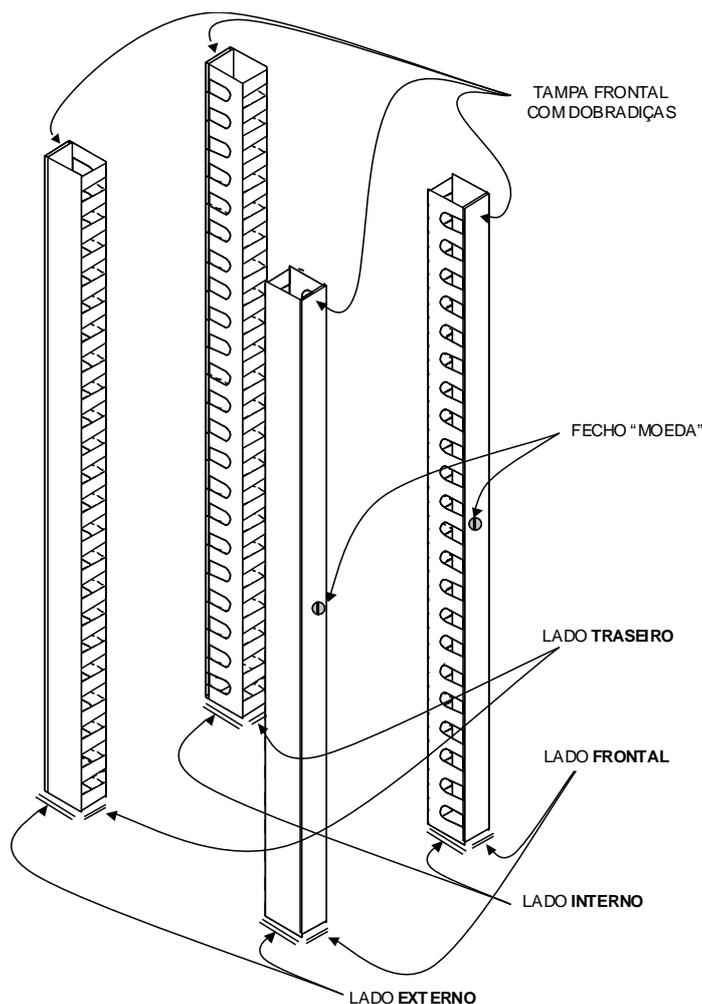
$150 \leq D_{EVX} \leq 300$
 $150 \leq D_{EVY} \leq 250$
 $100 \leq P_v \leq 250$
 $100 \leq P_{FL} \leq 230$
 $80 \leq P_{VL} \leq 200$
 $70 \leq L_v \leq 100$
 $D_v + D_{EVX} + D_v > 25''$
 $P_{ER} \geq 570$



CNPJ/MF 10.202.986/0001-36

Rua Cruz Alta, nº234- CEP 09175-430 – Santo André/SP - Tel.: (11) 2669.3305/ 94905815

e-mail: rodrigo@repenharia.com.br



DETALHE DAS QUATRO GUIAS
VERTICAIS NO RACK

Armário de comunicações de 44 U – Corredor ao lado do DRA

Armário de comunicações – Rack A – AT1 (Rack fechado), de piso, com exaustor no teto com entrada de cabos podendo ser feita pelo topo ou pela base do rack, com estrutura modular e desmontável, rígida e reforçada, confeccionada em aço, adequado para equipamentos e acessórios de rede.

Será fornecido pelo IFSUL um No-Break para ser instalado, pela CONTRATADA, no Rack AT1.

a) Dimensões e estrutura

- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,5 mm;
- Estrutura básica (esqueleto) em aço soldada com colunas teto e base;
- Largura externa mínima de 25 polegadas;
- Altura interna útil de 44 U (vinte e quatro unidades de Rack);

- Profundidade externa mínima de 570 mm;
- Possibilitar a união de 02 (dois) ou mais Racks idênticos, nas estruturas laterais.

b) Planos de fixação

- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,5 mm;
- Planos de fixação frontal e traseiro móveis, para equipamentos de 19 polegadas de largura, com furação quadrada, de 0,5 em 0,5 U de altura;
- Todos os planos de fixação com identificação de altura, pintada (não-apagável) e enumerada de 01 a 44 U (discerníveis entre si);
- Trilhos de deslocamento horizontal dos planos de fixação localizados em ambas laterais, nas partes superior, inferior e mediana;
- Altura interna útil de 44 U (vinte e quatro unidades de Rack).

c) Fechamentos

- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,2 mm;
- Porta frontal em aço e acrílico com fechadura e chave;
- Tampa traseira inteiriça (destacável) em chapa de aço com 02 (duas) colunas de venezianas para ventilação (de cima a baixo, em cada lado) e sistema de fecho com fechadura e chave na parte superior;
- Tampas laterais inteiriças (destacáveis) em chapas de aço com 02 (duas) colunas de venezianas para ventilação (de cima a baixo, em cada lado de cada tampa) e sistema de fecho com 02 (duas) fechaduras e chave na parte superior, cada;
- Todas as fechaduras com segredos iguais entre si;
- Parte traseira inferior com 01 (um) rasgo com flange, para a passagem de cabos, centralizado em relação às laterais e encostado à linha do piso, e tampa fechada a parafusos e porcas.

d) Teto exaustor

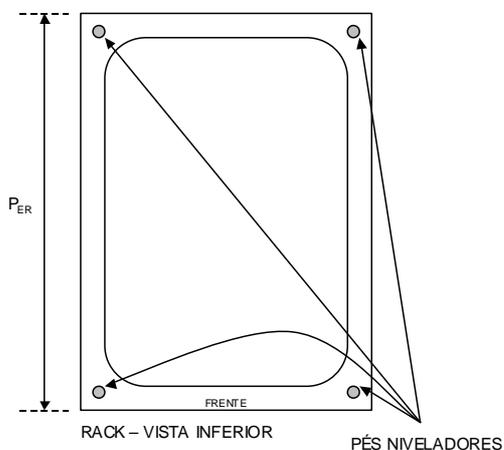
- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,2 mm;
- Unidade de ventilação fixável em teto com 04 (quatro) ventiladores;
- Painel de controle frontal em aço de altura máxima de 01 U (unidade de Rack), com interruptor liga / desliga, fusível de segurança, lâmpada piloto e alimentação 110 / 220 VAC chaveada (bivolt);
- Painel de controle frontal fixado na parte superior frontal do Rack (no plano de fixação de 19 polegadas ou na própria estrutura), acessível apenas com a porta frontal aberta.

e) Acessórios diversos

- Chapas de aço SAE 1010/1020 com espessura de, no mínimo, 1,2 mm;

- 04 (quatro) bandejas fixas em aço, reforçadas, para fixação nos planos frontal e traseiro, com aletas para ventilação, padrão 19" e profundidade útil entre 300 a 450 mm;
- 03 (três) calhas em aço, fixáveis nos compartimentos do Rack, de 08 (oito) tomadas tipo padrão brasileiro cada (padrão NEMA 5-15R, capacidade máxima de 250 V e 15 A), injetadas em plástico não propagante à chama e completamente vedadas e isoladas;
- 04 (quatro) guias (gerenciadores / organizadores) de cabos, verticais (duas na parte lateral frontal e duas na parte lateral traseira do Rack), do topo até a base, com furos (de cima a baixo, na lateral interna e na traseira, em tamanhos regulares) para passagem de cabos e tampa frontal com dobradiças, fechado através de fecho mecânico, sem insígnias, logotipos e logomarcas, ocupando todo o espaço disponível nas laterais dos planos de fixação;
- 12 (doze) guias (gerenciadores / organizadores) horizontais de cabos, de 01 U (unidade de Rack) de altura, fechadas, com tampa removível e acabamento em aço SAE 1010/1020 com pintura antiferrugem, sem insígnias, logotipos e logomarcas;
- 320 (trezentos e vinte) conjuntos de porca M5 com gaiola de aço, parafuso M5 x 15 mm Phillips niquelado e arruela, para a fixação de equipamentos de rede no Rack;
- Parafusos, arruelas e porcas para fixação da bandeja fixa, da bandeja móvel, da calha de tomadas e da guia horizontal no Rack.

f) Descritivo visual



$$150 \leq D_{EVX} \leq 300$$

$$150 \leq D_{EVY} \leq 250$$

$$100 \leq P_V \leq 250$$

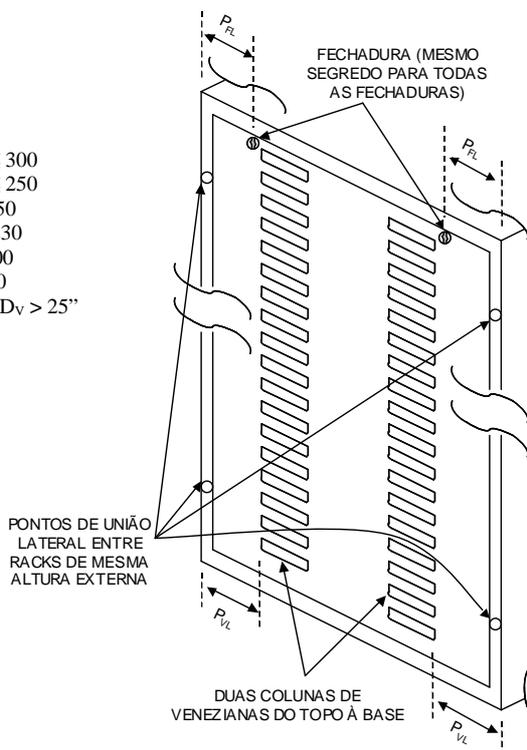
$$100 \leq P_{FL} \leq 230$$

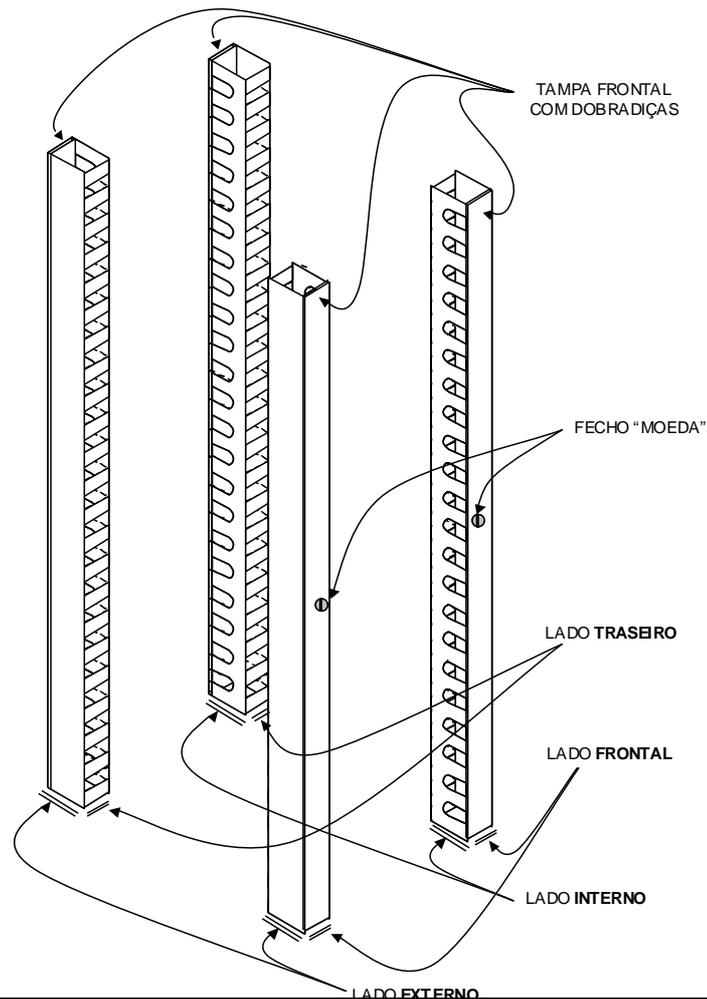
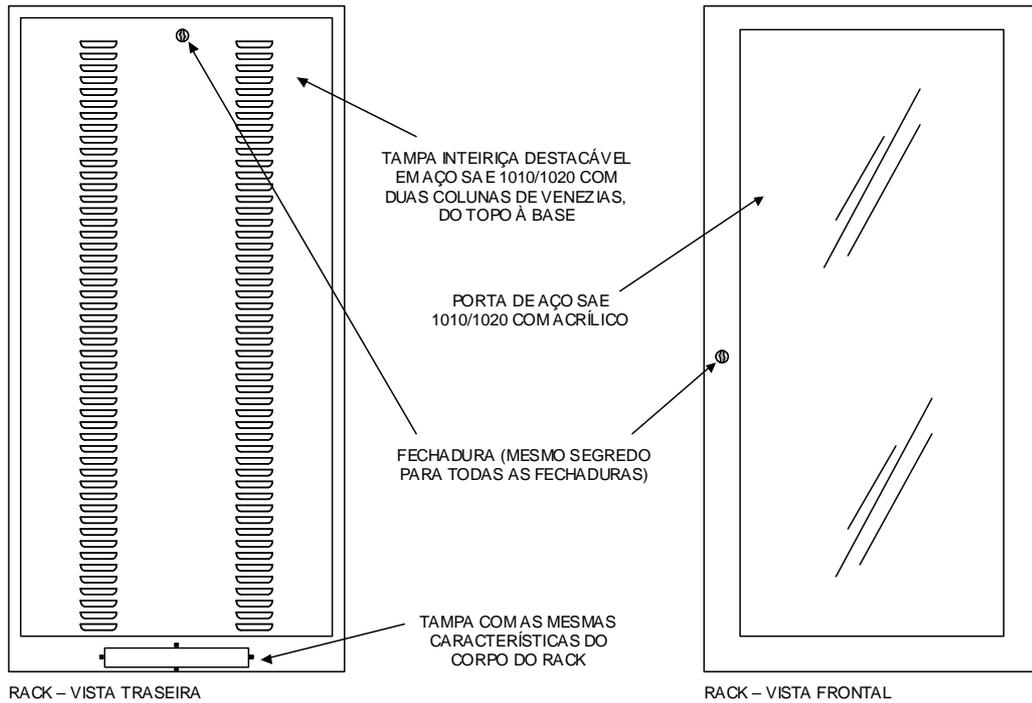
$$80 \leq P_{VL} \leq 200$$

$$70 \leq L_V \leq 100$$

$$D_V + D_{EVX} + D_V > 25''$$

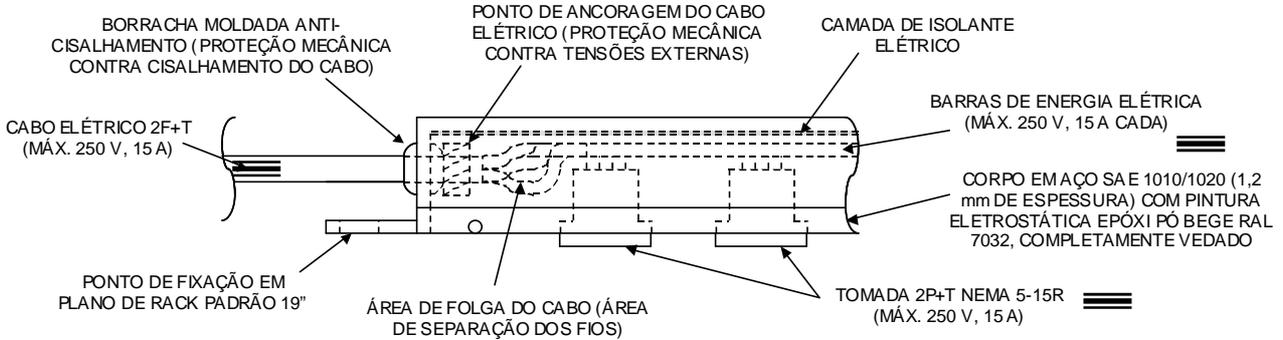
$$P_{ER} \geq 570$$



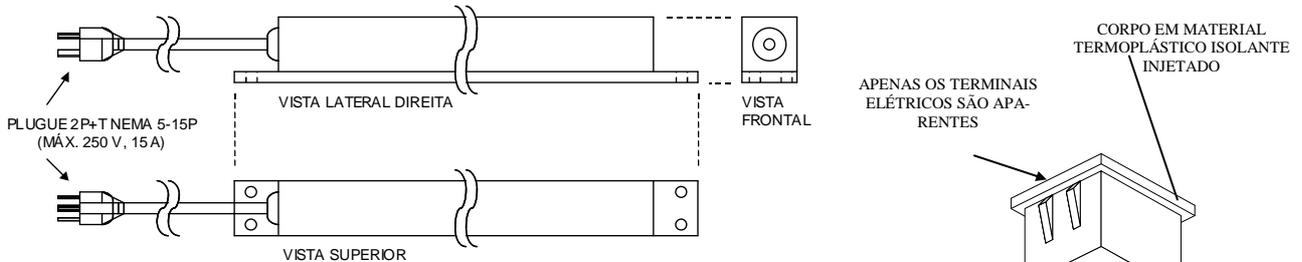


g) Descritivo visual dos acessórios solicitados

a) Calha de tomadas do padrão brasileiro;



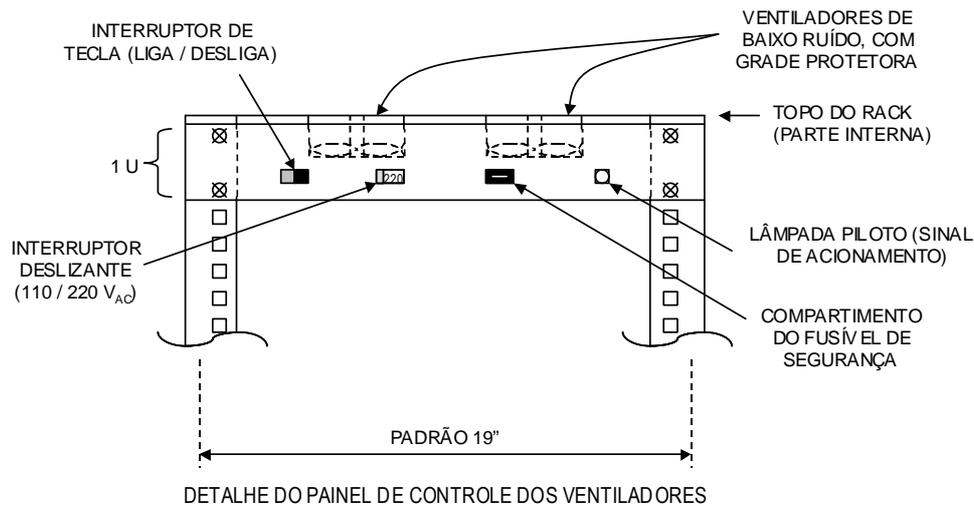
DETALHE DESCRITIVO DA CALHA DE TOMADAS



DETALHE DESCRITIVO DA CALHA DE TOMADAS

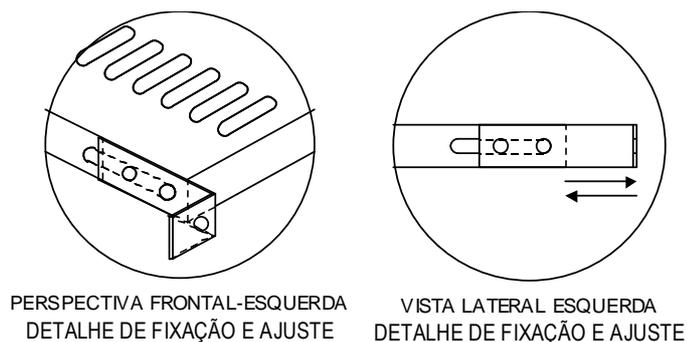
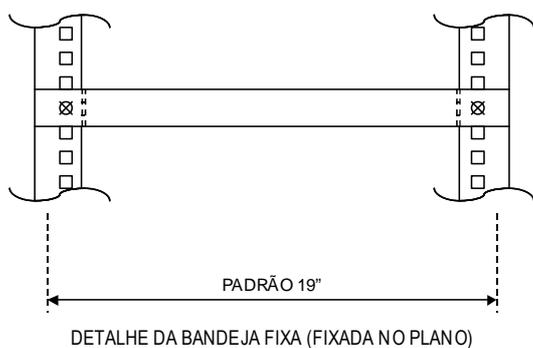
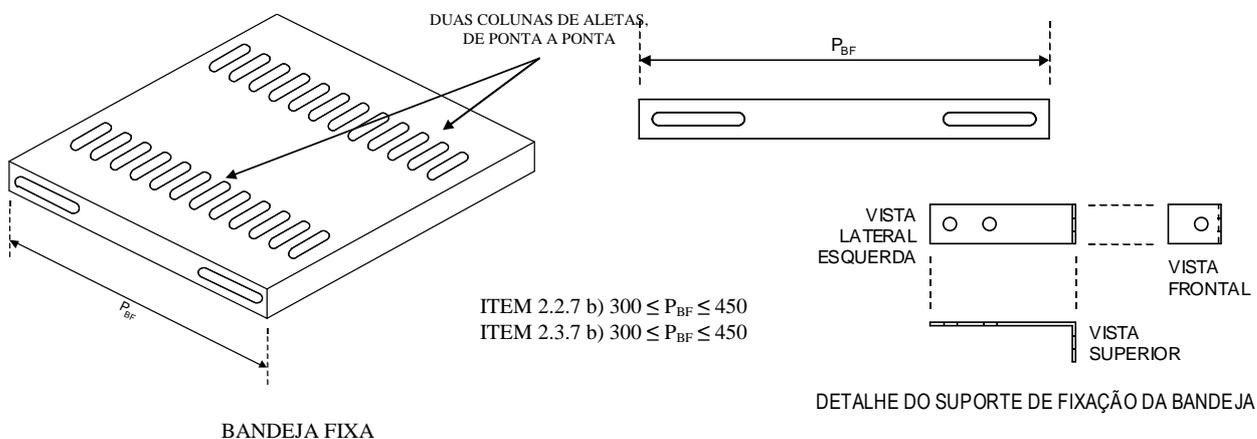
DETALHE DA TOMADA

b) Teto exaustor e painel de controle;



DETALHE DO PAINEL DE CONTROLE DOS VENTILADORES

c) Bandeja fixa;



d) Conjunto de fixação, em aço, de porca M5 com gaiola, parafuso M5 x 15 mm Phillips niquelado e arruela.



Sistema de Rede Sem Fio

O Sistema de Rede Sem Fio é composto por 8 (oito) Access Points gerenciados por um Controlador Wireless e devem seguir as especificações abaixo:

Controlador Wireless

- Deve ser do mesmo fabricante do Switch Core, dos Switches Topo de Rack e dos Switches de Acesso
- Possuir altura máxima de 1U (1,75")
- Possuir fonte de alimentação interna que trabalhe em 100V-240V, 47/63 Hz, com detecção automática de tensão e frequência
- Possuir uma porta Gigabit Ethernet Combo (10/100/1000BASE-T e 1000BASE-X) para uplink.
- Possuir, adicionalmente, 5 portas 10/100/1000BASE-T com suporte à PoE 802.3af e ao draft 802.3at.
- Implementar o padrão 802.3ad.
- Possuir uma porta USB.
- Possuir uma porta de console serial com conector RJ-45.
- Possuir um slot Express Card para instalação de cartão com tecnologia 3G.
- Possuir memória suficiente para armazenar duas imagens do sistema operacional.
- Possibilitar gerenciamento via CLI (serial, telnet e SSHv2) e interface Web segura (SSL).
- Implementar autenticação de acesso ao controlador através de RADIUS e TACACS+.
- A interface segura de gerenciamento Web deve possibilitar a configuração de elementos associados em cluster.
- Implementar upload e download de configuração em arquivo texto, permitindo a edição do arquivo de configuração e, posteriormente, o download do arquivo editado para o equipamento.
- Possibilitar o envio de e-mail para notificação de alarmes críticos.
- Centralizar a manutenção e distribuição das configurações dos Pontos de Acesso.
- Gerenciar, no mínimo, 36 Pontos de Acesso wireless simultaneamente, com centralização das funcionalidades de autenticação, independentemente dos pontos de acesso estarem conectados à LAN ou remotamente; Inicialmente o controlador deve estar licenciado para gerenciar 08 APs.
- Implementar, no mínimo, 2 controladores em cluster. O cluster deve trabalhar em alta-disponibilidade, provendo redundância quando um ou mais membros do cluster apresentar falha.
- Possibilitar o uso de controladores no modo Ativo-Ativo ou Ativo-Stand-by.
- No caso de falha de um controlador, em cluster, o outro deve suportar a quantidade total de AP's instalada.
- Suportar até 24 SSIDs.
- Implementar mapeamento de VLAN por SSID e múltiplos SSIDs por VLAN.

- O controlador WLAN poderá estar diretamente e/ou remotamente conectado aos Pontos de Acesso por ele gerenciados, inclusive via roteamento nível 3 da camada OSI;
- Implementar o padrão IEEE 802.11i (com Fast Roaming para criptografia e autenticação) e suporte à PMK caching e Opportunistic Key Caching.
- Implementar o padrão IEEE 802.11e, com suporte à WMM, Admission Control, U-APSD e TSPEC negotiation.
- Implementar o protocolo SVP para priorização de voz.
- Implementar Call Admission Control (CAC) para o protocolo SIP.
- Implementar limitação de banda por usuário, inclusive com atribuição dinâmica desta configuração durante o processo de autenticação no servidor RADIUS.
- Implementar criptografia através dos seguintes protocolos: WEP 40/128 (RC4), WPA-TKIP, WPA2-CCMP (AES), WPA2-TKIP.
- Implementar diferentes métodos de criptografia simultaneamente em um mesmo SSID.
- Implementar autenticação através dos seguintes protocolos: PSK, IEEE 802.1x (EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP, LEAP), Kerberos (com suporte nativo à EAP-TTLS e PEAP), LDAP e EAP-SIM.
- Implementar IEEE 802.11k.
- Implementar IEEE 802.11w.
- Implementar IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q e DSCP.
- Implementar as seguintes RFCs: 768 (UDP), 791 (IP), 792 (ICMP), 793 (TCP), 826 (ARP), 1122 (Requirements for Internet Host), 1519 (CIDR), 1542 (BOOTP), 2131 (DHCP), 1321 (MD-5), 1851 (ESP 3DES), 2104 (HMAC), 2246 (TLS), 2403 (HMAC-MD5), 2404 (HMAC-SHA1), 2405 (ESP DES-CBC), 2406 (IPSEC), 2459 (X509-PKI certificate), 2548 (RADIUS VSA), 2716 (PPP EAP-TLS), 2030 (SNTP), 3164 (Syslog), 3414 (USM for SNMPv3).
- Possibilitar a configuração de Syslog servers específicos por Pontos de Acesso (AP).
- Implementar TFTP e SFTP.
- Implementar IEEE 802.1s (MSTP).
- Implementar roteamento estático.
- Implementar DHCP client, server e relay.
- Implementar NAT (Network Address Translation) com suporte a ALG (Application Level Gateway) e PAT (Port Address Translation).
- Implementar NAT Traversal (IPSEC).
- Ajustar automaticamente os canais de modo a otimizar a cobertura de rede e mudar as condições de RF baseado em performance;
- Ajustar dinamicamente o nível de potência e canal de rádio dos Pontos de Acesso, de modo a otimizar o tamanho da célula de RF, garantindo a performance e escalabilidade;

- Detectar interferência e ajustar parâmetros de RF, evitando problemas de cobertura e controle da propagação indesejada de RF;
- Implementar sistema de balanceamento de carga para associação de clientes entre Pontos de Acesso próximos, para otimizar a performance;
- Implementar balanceamento de clientes entre as frequências de 2.4 e 5 GHz.
- Detectar áreas de sombra de cobertura e efetuar os devidos ajustes para sua correção automaticamente;
- Implementar o gerenciamento de APs operando em Wi-Mesh.
- Implementar ACLs nos níveis 2, 3 e 4.
- Suportar clientes wireless que estejam utilizando IPv6.
- Implementar IGMP Snooping.
- Implementar firewall statefull L2-L7 para o tráfego proveniente da rede sem fio e da rede cabeada.
- Implementar proteção contra IP Spoofing e ARP Cache Poisoning.
- Implementar role-based firewall, permitindo associar um profile de segurança a um grupo de usuários de forma persistente mesmo quando os mesmos estão em roaming em diferentes controladores.
- Implementar Wireless IDS/IPS com as seguintes funcionalidades: detecção de rogue APs, contenção/confinamento de rogue APs, detecção de redes ad-hoc.
- Implementar DoS Protection contra os seguintes tipos de ataque: excessive authentication/association; excessive probes; excessive disassociation/deauthentication; excessive decryption errors; excessive authentication failures; excessive 802.11 replay; excessive crypto IV failures (TKIP/CCMP replay); Suspicious AP, Authorized device in ad-hoc mode, unauthorized AP using authorized SSID, EAP Flood, Fake AP Flood, IDtheft, ad-hoc advertising Authorized SSID.
- Implementar gateway de VPN IPSEC suportando as configurações site-to-site (entre controladores) e client-to-site (entre APs e controlador e entre clientes e controlador).
- A implementação de VPN IPSEC deve possuir as seguintes opções de criptografia: DES, 3DES, AES-128 e AES-256.
- O controlador WLAN deve implementar as seguintes funcionalidades para o acesso de clientes guest (convidados): redirecionamento de URL para autenticação, autenticação via web com base de dados local, customização da página de login, suporte à sistemas externos de autenticação/tarifação, conta de acesso ao gerenciamento web exclusiva para criação de usuário/senha temporário; possibilidade de impressão de cartão de identificação com as informações necessárias para conexão à rede wireless.
- Atribuição dos seguintes parâmetros na autenticação do usuário guest: rede wireless, período de utilização (horário e dia da semana) e largura de banda.

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

Access Point POE

Os Access Points devem seguir as especificações abaixo:

- Deverá ser do mesmo fabricante do Controlador Wireless e dos Switches
- Implementar os padrões IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n.
- Possuir certificação da Wi-Fi Alliance para 802.11a/b/g.
- Possuir certificação ANATEL.
- Operar nas modulações DSSS, OFDM e MIMO (2x3).
- Trabalhar em modo gerenciado por Controlador WLAN.
- O tráfego proveniente da rede sem fio deverá obrigatoriamente ser encaminhado ao Controlador WLAN, através de protocolo de tunelamento.
- Implementar as seguintes taxas de transmissão:
802.11b/g: 1, 2, 5.5, 11, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 e 54Mbps
802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 e 54Mbps
802.11n: MCS 0-15 até 300Mbps
- Possuir antenas omnidirecionais internas.
- Possuir potência máxima de transmissão de 21dBm.
- Possuir dois rádios dual-band que suportem operação simultânea em 2.4GHz e 5GHz.
- Possuir suporte a pelo menos 16 SSIDs em cada rádio;
- Implementar padrão de QoS IEEE 802.11e/WMM para priorização de tráfego, suportando aplicações em tempo real e CAC (Call Admission Control).
- Implementar o protocolo SVP (Spectralink Voice Protocol).
- Implementar UAPSD (Unscheduled Automatic Power Save Delivery).
- Implementar IEEE 802.11i, WPA2
- Implementar o padrão IEEE 802.11i (com Fast Roaming para criptografia e autenticação) e suporte à PMK caching e Opportunistic Key Caching.
- Implementar autenticação baseada em endereço MAC.
- Implementar os protocolos de criptografia WEP, TKIP e AES através de acelerador baseado em hardware.
- Implementar IEEE 802.1x para autenticação do próprio AP

- Implementar gerenciamento automatizado de RF e potência, ou seja, os elementos da solução (wireless switch + access points) devem definir sem intervenção manual os parâmetros de potência de transmissão e ajuste de canal de frequência, evitando interferências e sobreposição de canais.
- Permitir o uso como Sensor de RF, através de configuração de software, para detecção de intrusos. Quando configurado como Sensor de RF, o Ponto de Acesso deverá prover acesso simultâneo aos usuários;
- Suportar serviço de localização em tempo real, permitindo localizar e rastrear usuários e ativos fixos.
- Possuir, no mínimo, uma interface 10/100/1000, auto-sensing, com conector RJ-45, para conexão à rede local.
- Possibilitar alimentação elétrica de 48 Vdc somente através do IEEE 802.3af (Power over Ethernet).
- Por motivos de segurança, o Access Point não deverá possuir porta de console RS-232.
- Possuir LEDs indicativos da atividade de cada rádio, alimentação e erros.
- Operar em temperaturas de 0 a 50 graus Celsius e umidade de 5 a 95%;
- Suportar alimentação POE (Power Over Ethernet)

Switch Core

a) Conectividade

- Deve possuir, no mínimo, 24 portas *Gigabit* Ethernet 10/100/1000Base-T, conforme padrão IEEE 802.3ab, com conectores RJ-45 fêmea diretamente no equipamento;
- As portas com conectores RJ-45 deverão implementar mecanismo que possibilite a seleção automática de velocidade bem como do modo de operação *duplex*;
- As interfaces 10/100/1000Base-T e respectivos conectores RJ-45 devem atender aos padrões *media-dependent interface* (MDI) e *media-dependent interface crossover* (MDIX);
- Deve suportar, no mínimo, 4 portas *Gigabit* Ethernet 1000Base-X, conforme padrão IEEE 802.3z, com suporte para conectores SFP, as quais poderão ser compartilhadas com as 24 portas *Gigabit* Ethernet 10/100/1000Base-T;
- Deve possuir, no mínimo, 6 portas 10 *Gigabit* Ethernet 10GBase-X, conforme padrão IEEE 802.3ae, com suporte para módulos SFP+;
- Devem ser fornecidos com 02 módulos SFP+ 10GBase-LR (10GBASE-LR SFP+, 1310nm, LC Connector) e 02 módulos SFP+ 10GBase-CR (10GBASE-CR SFP+ pre-terminated twin-ax copper cable with link lengths of 1m).

b) Comutação

- Deve implementar mecanismo de controle de fluxo baseado na técnica *back pressure* ou baseado na técnica de bufferização no modo de operação *half-duplex*, ambos visando reduzir a perda de pacotes em momentos de congestionamento da rede;
- Deve implementar mecanismo de controle de fluxo conforme padrão IEEE 802.3x no modo de operação *full-duplex*;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1D, *Spanning Tree Protocol* (STP);
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1w, *Rapid Spanning Tree Protocol* (RSTP);
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1s, *Multiple Spanning Tree Protocol* (MSTP);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1Q, *Virtual LAN (VLAN) Frame Tagging*;
- Deve implementar o padrão IEEE 802.3ad, *Link Aggregation Control Protocol* (LACP);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1AB, *Link Layer Discovery Protocol* (LLDP).

c) Roteamento

- Deve possuir a capacidade de roteamento estático com até 32 entradas.

d) Sistema Operacional

- Deve possuir interface de linha de comando (*command line interface* - CLI) que implemente mecanismo de auxílio ao usuário, o qual deve ser sensível ao contexto;
- Deve possibilitar a execução de comandos via CLI por meio do emprego de notação baseada em sintaxe abreviada.

e) Convergência

- Deve possibilitar a priorização de quadros Ethernet conforme padrão IEEE 802.1p, *Class of Service (COS)*;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes de acordo com o conteúdo do campo *Type of Service* do protocolo IP, conforme RFC 791;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes de acordo com o conteúdo do campo *Differentiated Services Field* do protocolo IP, conforme RFC 2474;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes por meio do emprego de pelo menos 8 filas de prioridade por porta, as quais devem ser implementadas em *hardware*;
- Deve implementar o mecanismo de escalonamento de fila *Strict Priority (SP queueing)*;
- Deve implementar pelo menos um dos seguintes mecanismos de escalonamento de fila: *Weighted Round Robin (WRR)*, *Shaped Round Robin (SRR)* ou *Weighted Fair Queue (WFQ)*;
- Deve possibilitar a priorização de tráfego por meio do uso de listas de controle de acesso baseadas em informações da camada de rede (endereços IP).

f) Gerenciamento

- Deve implementar cliente de atualização de data e hora por meio do emprego de pelo menos um dos protocolos a seguir enumerados: SNTP v3 (RFC 1769), NTP v3 (RFC 1305), SNTP v4 (RFC 2030) ou NTP v4 (RFC 5905);
- Deve implementar agente SNMP por meio do emprego de pelo menos um dos protocolos a seguir enumerados: SNMP v1 (RFC 1157), SNMP v2c (RFC 1901), SNMP v2 (RFC 1907) ou SNMP v3 (RFC 2571);
- Deve implementar o protocolo RMON I (RFC 1757);
- Deve suportar os seguintes grupos RMON (RFC 1757): *Statistics*, *History*, *Alarms* e *Events*;
- Deve suportar no mínimo as seguintes MIBs: MIB II (RFC 1213) e RMON MIB (RFC 1757);
- Deve implementar o protocolo TELNET (RFC 854);
- Deve implementar o protocolo TFTP (RFC 783) ou o protocolo SFTP (*SSH File Transfer Protocol*);
- Deve implementar o protocolo SSH v2;
- Deve possibilitar que a interface de linha de comando possa ser acessada remotamente por meio do uso do protocolo TELNET ou do protocolo SSH, e localmente, por meio do uso da porta serial;

- Deve possibilitar o envio de mensagens de notificação para servidor que implemente o protocolo SYSLOG;
- Deve suportar a operação de *upload* e a operação de *download* do conjunto de configurações do equipamento por meio do emprego de um dos seguintes protocolos: HTTP, TFTP ou SFTP;
- Deve implementar a funcionalidade de DHCP Server (RFC 2131) ou DHCP Relay Agent (RFC 2131);
- Deve implementar em hardware o mecanismo de monitoramento de tráfego baseado na arquitetura sFlow (RFC 3176).

g) Segurança

- Deve possibilitar a filtragem de pacotes por meio do emprego de listas de controle de acesso ou políticas de segurança baseadas em informações: da camada de enlace (endereços MAC), da camada de rede (endereços IP) e de informações da camada de transporte (portas UDP e TCP);
- Deve implementar filtragem de porta por endereço MAC (*MAC Locking* ou *MAC Filtering*);
- Deve implementar mecanismo que permita a prevenção e a detecção de ataques do tipo *ARP Spoofing*;
- Deve implementar mecanismo de controle de tráfego do tipo *multicast* e *broadcast* por porta;
- Deve permitir a fixação do número máximo de pacotes do tipo *multicast* ou *broadcast* por porta;
- Deve possibilitar o espelhamento do tráfego de rede (*port mirroring*), para fins de análise, de um grupo de portas de origem para uma porta de destino;
- Deve suportar mecanismos baseados em *DHCP Snooping*.

h) Desempenho

- Deve possuir a capacidade de aprendizagem automática de no mínimo 32.000 endereços MAC;
- Deve possuir *backplane* com capacidade de comutação de no mínimo 168 Gbps;
- Deve possuir a capacidade de encaminhamento de pacotes de no mínimo 130 Mpps (medidos com pacotes de 64 bytes);
- Deve possuir a latência máxima de 5 μ s.

i) Generalidades

- Deve implementar comutação sem bloqueio (*non-blocking switching* ou *wi-respeed switching*), considerando que todas as portas estejam ativas;
- Deve ser baseado em algum dos mecanismos de comutação de quadros a seguir enumerados: *cut-through*, *store-and-forward* ou *adaptative cut-through*;
- Deve suportar pacotes que possuam o tamanho mínimo de 9.000 bytes (*jumbo frames*);

- Deve permitir a criação de no mínimo 255 VLANs, as quais devem permanecer ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de no mínimo 32 grupos LACP, sendo que cada grupo deve suportar até 8 membros.
 - Deve ser gerenciável via protocolo IP v4 ou IP v6;
 - Deve implementar *network login* por meio do padrão IEEE 802.1X;
 - Deve suportar RADIUS Accounting (RFC 2139);
 - Deve implementar mecanismo que permita a limitação da taxa de transferência (*rate limiting*) por porta, com incrementos múltiplos, e com a granularidade mínima de 64 Kbps;
 - Deve possibilitar a inserção de entradas estáticas à tabela de endereços MAC do equipamento;
 - Deve possibilitar a inserção de entradas estáticas ao *cache* ARP do equipamento;
 - Deve ser homologado na ANATEL.

j) Confiabilidade

- Deve possuir MTBF (*Mean Time Between Failure*) de no mínimo 150.000 horas.

k) Gabinete

- Deve ser montável em *rack* padrão EIA-310-D, padrão de montagem 19" (dezenove polegadas), ocupando no máximo 1U (1U=1,75");
- Deve possuir LEDs de sinalização de atividade em cada porta;
- Deve possuir 2 (duas) fontes de alimentação internas e redundantes baseadas em corrente alternada, com seleção automática de tensão entre 100 e 240 Volts, a qual deve operar em frequências entre 50 e 60 Hz;
 - As fontes devem possuir alimentação independente, a fim de permitir sua conexão à circuitos elétricos distintos.

l) Instalação

- Deve vir acompanhado de *kit* de fixação para instalação em bastidor padrão EIA-310-D, de 19" (dezenove polegadas);
- Deve ser instalado nos Racks das salas de equipamentos, conectado ao cabeamento óptico, estruturado e demais Switches, e configurado conforme orientação do IFSUL.
- Deve vir acompanhado dos cabos de ligação elétrica necessários à instalação e ao seu perfeito funcionamento;
- Deve vir acompanhado de cabo serial ou USB para ligação da porta console a computador padrão IBM PC ou compatível.

m) Documentação

- Deve vir acompanhado de documentação técnica que permita a configuração básica e a configuração avançada do equipamento, a qual deve descrever de forma detalhada todos os comandos que estão disponíveis para execução via interface de linha de comando.

Switch Topo de Rack

- Deve ser do mesmo fabricante do Switch Core e dos Switches de Acesso.
- Deve ser montável em rack 19" devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal.
- O equipamento deve possuir fonte de alimentação trabalhe em 110/220 com detecção automática e deve possuir suporte a fonte redundante.
- O equipamento deve possuir no mínimo, 256 Gbps de Switch Fabric. No caso de utilização de Switches modulares, deve ser informada a capacidade do Switch Fabric e não a soma das capacidades individuais dos módulos.
- Deve possuir a capacidade de encaminhamentos de pacotes, de no mínimo 101 Mpps utilizando pacotes de 64 bytes. No caso de utilização de Switches modulares, deve ser informada a capacidade do Switch Fabric e não a soma das capacidades individuais dos módulos.
- Detecção automática MDI/MDIX em todas as portas.
- Deve ter uma porta de console com conector RJ-45 ou DB9 macho.
- O equipamento deve possuir 44 portas 10/100/1000BASE-T ativas simultaneamente, com conector RJ-45, não sendo permitida a utilização de conversores ou de conectores do tipo Telco.
- O equipamento deve, adicionalmente possuir 4 (Quatro) interfaces Gigabit Ethernet 1000BASE-X baseadas em mini-GBIC, devendo um mesmo miniGBIC-Slot suportar interfaces 1000Base-SX, 1000Base-LX (10KM) e ZX(70Km), não sendo permitida a utilização de conversores externos.
- O equipamento deve possuir 02 portas 10 Gigabit Ethernet, devendo todas as portas dos itens anteriores e estas portas 10-Giga funcionarem simultaneamente.
- Deve ser fornecido com 02 módulos SFP+ 10GBase-LR (10GBASE-LR SFP+, 1310nm, LC Connector).
- Permitir empilhamento e gerência através de um único endereço IP.
- Além das portas Gigabit Ethernet e 10Gigabit Ethernet, o equipamento deve possuir portas específicas para empilhamento com velocidade de pelo menos 20Gbps (ou 10Gbps Full Duplex). Essas portas devem ser totalmente compatíveis com os Switches de acesso para serem utilizados na mesma pilha.
- O empilhamento deve possuir arquitetura de anel para prover resi-

liência.

- O equipamento deve possuir além das portas Gigabit acima citadas uma porta adicional 10/100 ou 10/100/1000 com conector RJ-45 para gerência out-of-band do equipamento.
- 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.
- Todas as interfaces ofertadas devem ser non-blocking.
- Possuir altura máxima de 1U (1,75")
- Deve armazenar, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC.
- Implementar interfaces Ethernet (IEEE 802.3, 10BASE-T), Fast Ethernet (IEEE 802.3u, 100BASE-TX), Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z, 1000BASE-X e IEEE 802.3ab, 1000BASE-T) e 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3 ae)

Switch de Acesso

a. Conectividade

- Deve ser do mesmo fabricante do Switch Core e do Switch Topo de Rack;
- Deve possuir, no mínimo, 48 portas *Gigabit* Ethernet 10/100/1000Base-T, conforme padrão IEEE 802.3ab, com conectores RJ-45 fêmea diretamente no equipamento;
- As portas com conectores RJ-45 deverão implementar mecanismo que possibilite a seleção automática de velocidade bem como do modo de operação *duplex*;
- As interfaces 10/100/1000Base-T e respectivos conectores RJ-45 devem atender aos padrões *media-dependent interface* (MDI) e *media-dependent interface crossover* (MDIX);
- Deve suportar, no mínimo, 4 portas *Gigabit* Ethernet 1000Base-X, conforme padrão IEEE 802.3z, via emprego de conectores SFP (mini-GBIC), as quais poderão ser compartilhadas com as 48 portas *Gigabit* Ethernet 10/100/1000Base-T.
- Deve ser empilháveis, possuindo 02 portas específicas para empilhamento com velocidade de pelo menos 20Gbps cada uma.
- O empilhamento deve possuir arquitetura de anel para prover resiliência.
- Deve suportar no mínimo 08 (oito) equipamentos na pilha.
- Deve ser fornecido com 02 (dois) cabos de empilhamento de 50 cm.

b. Comutação

- Deve implementar mecanismo de controle de fluxo baseado na técnica *back pressure* ou baseado na técnica de bufferização no modo de operação *half-duplex*, ambos visando reduzir a perda de pacotes em momentos de congestionamento da rede;
- Deve implementar mecanismo de controle de fluxo conforme padrão IEEE 802.3x no modo de operação *full-duplex*;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1D, *Spanning Tree Protocol* (STP);
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1w, *Rapid Spanning Tree Protocol* (RSTP);
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1s, *Multiple Spanning Tree Protocol* (MSTP);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1Q, *Virtual LAN* (VLAN) *Frame Tagging*;
- Deve implementar o padrão IEEE 802.3ad, *Link Aggregation Control Protocol* (LACP);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1AB, *Link Layer Discovery Protocol* (LLDP);
- Deve implementar a extensão LLDP *Media Endpoint Discovery* (LLDP-MED);
- Deve implementar pelo menos um dos protocolos de gerenciamento de grupo a seguir enumerados: IGMP v1 (RFC 1112), IGMP v2 (RFC 2236) ou IGMP v3 (RFC 3376);

- Deve implementar o mecanismo de IGMP *Snooping*, não permitindo que o tráfego IP *multicast* seja tratado como *broadcast*.

c. Sistema Operacional

- Deve possuir interface de linha de comando (*command line interface* - CLI) que implemente mecanismo de auxílio ao usuário, o qual deve ser sensível ao contexto;
- Deve possibilitar a execução de comandos via CLI por meio do emprego de notação baseada em sintaxe abreviada.

d. Convergência

- Deve possibilitar a priorização de quadros Ethernet conforme padrão IEEE 802.1p, *Class of Service (COS)*;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes de acordo com o conteúdo do campo *Type of Service* do protocolo IP, conforme RFC 791;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes de acordo com o conteúdo do campo *Differentiated Services Field* do protocolo IP, conforme RFC 2474;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes por meio do emprego de pelo menos 8 filas de prioridade por porta, as quais devem ser implementadas em *hardware*;
- Deve implementar o mecanismo de escalonamento de fila *Strict Priority (SP queueing)*;
- Deve implementar pelo menos um dos seguintes mecanismos de escalonamento de fila: *Weighted Round Robin (WRR)*, *Shaped Round Robin (SRR)* ou *Weighted Fair Queue (WFQ)*;
- Deve possibilitar a priorização de tráfego por meio do uso de listas de controle de acesso baseadas em informações da camada de rede (endereços IP).

e. Gerenciamento

- Deve implementar cliente de atualização de data e hora por meio do emprego de pelo menos um dos protocolos a seguir enumerados: SNTP v3 (RFC 1769), NTP v3 (RFC 1305), SNTP v4 (RFC 2030) ou NTP v4 (RFC 5905);
- Deve implementar agente SNMP por meio do emprego de pelo menos um dos protocolos a seguir enumerados: SNMP v1 (RFC 1157), SNMP v2c (RFC 1901), SNMP v2 (RFC 1907) ou SNMP v3 (RFC 2571);
- Deve implementar o protocolo RMON I (RFC 1757);
- Deve suportar os seguintes grupos RMON (RFC 1757): *Statistics*, *History*, *Alarms* e *Events*;
- Deve suportar no mínimo as seguintes MIBs: MIB II (RFC 1213) e RMON MIB (RFC 1757);
- Deve implementar o protocolo TELNET (RFC 854);
- Deve implementar o protocolo TFTP (RFC 783) ou o protocolo SFTP (*SSH File Transfer Protocol*);
- Deve implementar o protocolo HTTP v1.1;

- Deve implementar o protocolo SSL v3 ou o protocolo TLS v1 (RFC 2246);
- Deve implementar o protocolo SSH v2;
- Deve possibilitar que a interface de linha de comando possa ser acessada remotamente por meio do uso do protocolo TELNET ou do protocolo SSH, e localmente, por meio do uso da porta serial;
 - Deve disponibilizar interface de administração baseada no protocolo HTTP e no protocolo HTTPS para a configuração remota do equipamento;
 - Deve possibilitar o envio de mensagens de notificação para servidor que implemente o protocolo SYSLOG;
 - Deve suportar a operação de *upload* do conjunto de configurações e a operação de *download* tanto do conjunto de configurações quanto da imagem do sistema operacional do equipamento por meio do emprego de um dos seguintes protocolos: HTTP, TFTP ou SFTP;
 - Deve implementar a funcionalidade de DHCP Server (RFC 2131) ou DHCP Relay Agent (RFC 2131);
 - Deve implementar em hardware o mecanismo de monitoramento de tráfego baseado na arquitetura sFlow (RFC 3176);

f. Segurança

- Deve implementar controle de acesso por meio do padrão IEEE 802.1X, *Port Based Network Access Control*, com autenticação baseada em servidor RADIUS (RFC 2138);
- Deve suportar a característica de *Guest VLAN*, ou seja, deve ter a capacidade de alocar um usuário autenticado a uma VLAN de convidados chamada *Guest VLAN*;
- Deve suportar autenticação IEEE 802.1X de múltiplos usuários por porta;
- Deve possibilitar a filtragem de pacotes por meio do emprego de listas de controle de acesso ou políticas de segurança baseadas em informações: da camada de enlace (endereços MAC), da camada de rede (endereços IP) e de informações da camada de transporte (portas UDP e TCP);
 - Deve implementar filtragem de porta por endereço MAC (*MAC Locking* ou *MAC Filtering*);
 - Deve implementar mecanismo que proteja a CPU do equipamento de ataques do tipo negação de serviço;
 - Deve implementar mecanismo que permita a prevenção e a detecção de ataques do tipo *ARP Spoofing*;
 - Deve implementar mecanismo de controle de tráfego do tipo *multicast* e *broadcast* por porta;
 - Deve permitir a fixação do número máximo de pacotes do tipo *multicast* ou *broadcast* por porta;
 - Deve possibilitar o espelhamento do tráfego de rede (*port mirroring*), para fins de análise, de um grupo de portas de origem para uma porta de destino;
 - Deve suportar mecanismos baseados em *DHCP Snooping*.

g. Desempenho

- Deve possuir a capacidade de aprendizagem automática de no mínimo 8.000 endereços MAC;
- Deve possuir *backplane* com capacidade de comutação de no mínimo 136 Gbps;
- Deve possuir a capacidade de encaminhamento de pacotes de no mínimo 101 Mpps (medidos com pacotes de 64 bytes);
- Deve possuir a latência máxima de 5 μ s.

h. Generalidades

- Deve implementar comutação sem bloqueio (*non-blocking switching* ou *wi-respeed switching*), considerando que todas as portas estejam ativas;
- Deve ser baseado em algum dos mecanismos de comutação de quadros a seguir enumerados: *cut-through*, *store-and-forward* ou *adaptative cut-through*;
- Deve suportar pacotes que possuam o tamanho mínimo de 9.000 bytes (*jumbo frames*);
- Deve permitir a criação de no mínimo 255 VLANs, as quais devem permanecer ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de no mínimo 6 grupos LACP, sendo que cada grupo deve suportar até 8 membros.
- Deve ser gerenciável via protocolo IP v4 ou IP v6;
- Deve implementar *network login* por meio do padrão IEEE 802.1X;
- Deve suportar RADIUS Accounting (RFC 2139);
- Deve implementar mecanismo que permita a limitação da taxa de transferência (*rate limiting*) por porta, com incrementos múltiplos, e com a granularidade mínima de 64 Kbps;
- Deve possibilitar a inserção de entradas estáticas à tabela de endereços MAC do equipamento.
- Deve ser homologado na ANATEL;

i. Confiabilidade

- Deve possuir MTBF (*Mean Time Between Failure*) de no mínimo 150.000 horas.

j. Gabinete

- Deve ser montável em *rack* padrão EIA-310-D, padrão de montagem 19" (dezenove polegadas), ocupando no máximo 1U (1U=1,75");
- Deve possuir LEDs de sinalização de atividade em cada porta;
- Deve possuir 1 (uma) fonte de alimentação de corrente alternada com seleção automática de tensão entre 100 e 240 Volts, a qual deve operar em frequências entre 50 e 60 Hz;
- Deve suportar conexão para fonte de alimentação externa redundante.

k. Instalação

- Deve vir acompanhado de *kit* de fixação para instalação em bastidor padrão EIA-310-D, de 19" (dezenove polegadas);
- Deve ser instalado nos Racks das salas de equipamentos, conectado ao cabeamento óptico, estruturado e demais Switch, e configurado conforme orientação do IFSUL.
- Deve vir acompanhado dos cabos de ligação elétrica necessários à instalação e ao seu perfeito funcionamento;
- Deve vir acompanhado de cabo serial ou USB para ligação da porta console a computador padrão IBM PC ou compatível.

l. Documentação

- Deve vir acompanhado de documentação técnica que permita a configuração básica e a configuração avançada do equipamento, a qual deve descrever de forma detalhada todos os comandos que estão disponíveis para execução via interface de linha de comando.

Switch de Acesso POE+

a) Conectividade

- Deve possuir, no mínimo, 48 portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T, conforme padrão IEEE 802.3ab, com conectores RJ-45 fêmea diretamente no equipamento;
- Deve suportar, no mínimo, 24 portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T POE (Power over Ethernet), conforme padrão IEEE 802.3af;
- Deve suportar, no mínimo, 12 portas Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T POE+, conforme padrão IEEE 802.3at;
- As portas com conectores RJ-45 deverão implementar mecanismo que possibilite a seleção automática de velocidade bem como do modo de operação *duplex*;
- As interfaces 10/100/1000Base-T e respectivos conectores RJ-45 devem atender aos padrões *media-dependent interface* (MDI) e *media-dependent interface crossover* (MDIX);
- Deve suportar, no mínimo, 4 portas *Gigabit* Ethernet 1000Base-X, conforme padrão IEEE 802.3z, via emprego de conectores SFP (mini-GBIC), as quais poderão ser compartilhadas com as 48 portas *Gigabit* Ethernet 10/100/1000Base-T.
- Deve ser empilháveis, possuindo 02 portas específicas para empilhamento com velocidade de pelo menos 20Gbps cada uma.
- O empilhamento deve possuir arquitetura de anel para prover resiliência.
- Deve suportar 08 (oito) equipamentos na pilha.
- Deve ser fornecido com 02 cabos de empilhamento de 50 cm.

b) Comutação

- Deve implementar mecanismo de controle de fluxo baseado na técnica *back pressure* ou baseado na técnica de bufferização no modo de operação *half-duplex*, ambos visando reduzir a perda de pacotes em momentos de congestionamento da rede;
- Deve implementar mecanismo de controle de fluxo conforme padrão IEEE 802.3x no modo de operação *full-duplex*;
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1D, *Spanning Tree Protocol* (STP);
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1w, *Rapid Spanning Tree Protocol* (RSTP);
- Deve implementar o protocolo IEEE 802.1s, *Multiple Spanning Tree Protocol* (MSTP);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1Q, *Virtual LAN (VLAN) Frame Tagging*;
- Deve implementar o padrão IEEE 802.3ad, *Link Aggregation Control Protocol* (LACP);
- Deve implementar o padrão IEEE 802.1AB, *Link Layer Discovery Protocol* (LLDP);
- Deve implementar a extensão LLDP *Media Endpoint Discovery* (LLDP-MED);
- Deve implementar pelo menos um dos protocolos de gerenciamento de grupo a seguir enumerados: IGMP v1 (RFC 1112), IGMP v2 (RFC 2236) ou IGMP v3 (RFC 3376);
- Deve implementar o mecanismo de IGMP *Snooping*, não permitindo que o tráfego IP *multicast* seja tratado como *broadcast*.

c) Sistema Operacional

- Deve possuir interface de linha de comando (*command line interface - CLI*) que implemente mecanismo de auxílio ao usuário, o qual deve ser sensível ao contexto;
- Deve possibilitar a execução de comandos via CLI por meio do emprego de notação baseada em sintaxe abreviada.

d) Convergência

- Deve possibilitar a priorização de quadros Ethernet conforme padrão IEEE 802.1p, *Class of Service (COS)*;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes de acordo com o conteúdo do campo *Type of Service* do protocolo IP, conforme RFC 791;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes de acordo com o conteúdo do campo *Differentiated Services Field* do protocolo IP, conforme RFC 2474;
- Deve possibilitar a priorização de pacotes por meio do emprego de pelo menos 8 filas de prioridade por porta, as quais devem ser implementadas em hardware;
- Deve implementar o mecanismo de escalonamento de fila *Strict Priority (SP queueing)*;

- Deve implementar pelo menos um dos seguintes mecanismos de escalonamento de fila: Weighted Round Robin (WRR), Shaped Round Robin (SRR) ou Weighted Fair Queue (WFQ);
- Deve possibilitar a priorização de tráfego por meio do uso de listas de controle de acesso baseadas em informações da camada de rede (endereços IP).

e) Gerenciamento

- Deve implementar cliente de atualização de data e hora por meio do emprego de pelo menos um dos protocolos a seguir enumerados: SNTP v3 (RFC 1769), NTP v3 (RFC 1305), SNTP v4 (RFC 2030) ou NTP v4 (RFC 5905);
- Deve implementar agente SNMP por meio do emprego de pelo menos um dos protocolos a seguir enumerados: SNMP v1 (RFC 1157), SNMP v2c (RFC 1901), SNMP v2 (RFC 1907) ou SNMP v3 (RFC 2571);
- Deve implementar o protocolo RMON I (RFC 1757);
- Deve suportar os seguintes grupos RMON (RFC 1757): *Statistics, History, Alarms e Events*;
- Deve suportar no mínimo as seguintes MIBs: MIB II (RFC 1213) e RMON MIB (RFC 1757);
- Deve implementar o protocolo TELNET (RFC 854);
- Deve implementar o protocolo TFTP (RFC 783) ou o protocolo SFTP (SSH *File Transfer Protocol*);
- Deve implementar o protocolo HTTP v1.1;
- Deve implementar o protocolo SSL v3 ou o protocolo TLS v1 (RFC 2246);
- Deve implementar o protocolo SSH v2;
- Deve possibilitar que a interface de linha de comando possa ser acessada remotamente por meio do uso do protocolo TELNET ou do protocolo SSH, e localmente, por meio do uso da porta serial;
- Deve disponibilizar interface de administração baseada no protocolo HTTP e no protocolo HTTPS para a configuração remota do equipamento;
- Deve possibilitar o envio de mensagens de notificação para servidor que implemente o protocolo SYSLOG;
- Deve suportar a operação de *upload* do conjunto de configurações e a operação de *download* tanto do conjunto de configurações quanto da imagem do sistema operacional do equipamento por meio do emprego de um dos seguintes protocolos: HTTP, TFTP ou SFTP;
- Deve implementar a funcionalidade de DHCP Server (RFC 2131) ou DHCP Relay Agent (RFC 2131);
- Deve implementar em hardware o mecanismo de monitoramento de tráfego baseado na arquitetura sFlow (RFC 3176);

f) Segurança

- Deve implementar controle de acesso por meio do padrão IEEE 802.1X, *Port Based Network Access Control*, com autenticação baseada em servidor RADIUS (RFC 2138);

- Deve suportar a característica de *Guest VLAN*, ou seja, deve ter a capacidade de alocar um usuário autenticado a uma VLAN de convidados chamada *Guest VLAN*;
- Deve suportar autenticação IEEE 802.1X de múltiplos usuários por porta;
- Deve possibilitar a filtragem de pacotes por meio do emprego de listas de controle de acesso ou políticas de segurança baseadas em informações: da camada de enlace (endereços MAC), da camada de rede (endereços IP) e de informações da camada de transporte (portas UDP e TCP);
- Deve implementar filtragem de porta por endereço MAC (*MAC Locking* ou *MAC Filtering*);
- Deve implementar mecanismo que proteja a CPU do equipamento de ataques do tipo negação de serviço;
- Deve implementar mecanismo que permita a prevenção e a detecção de ataques do tipo *ARP Spoofing*;
- Deve implementar mecanismo de controle de tráfego do tipo *multicast* e *broadcast* por porta;
- Deve permitir a fixação do número máximo de pacotes do tipo *multicast* ou *broadcast* por porta;
- Deve possibilitar o espelhamento do tráfego de rede (*port mirroring*), para fins de análise, de um grupo de portas de origem para uma porta de destino;
- Deve suportar mecanismos baseados em *DHCP Snooping*.

g) Desempenho

- Deve possuir a capacidade de aprendizagem automática de no mínimo 8.000 endereços MAC;
- Deve possuir *backplane* com capacidade de comutação de no mínimo 136 Gbps;
- Deve possuir a capacidade de encaminhamento de pacotes de no mínimo 101 Mpps (medidos com pacotes de 64 bytes);
- Deve possuir a latência máxima de 5 μ s.

h) Generalidades

- Deve implementar comutação sem bloqueio (*non-blocking switching* ou *wi-respeed switching*), considerando que todas as portas estejam ativas;
- Deve ser baseado em algum dos mecanismos de comutação de quadros a seguir enumerados: *cut-through*, *store-and-forward* ou *adaptive cut-through*;
- Deve suportar pacotes que possuam o tamanho mínimo de 9.000 bytes (*jumbo frames*);
- Deve permitir a criação de no mínimo 255 VLANs, as quais devem permanecer ativas simultaneamente;
- Deve permitir a criação de no mínimo 6 grupos LACP, sendo que cada grupo deve suportar até 8 membros.
- Deve ser gerenciável via protocolo IPv4 ou IPv6;
- Deve implementar *network login* por meio do padrão IEEE 802.1X;

- Deve suportar RADIUS Accounting (RFC 2139);
- Deve implementar mecanismo que permita a limitação da taxa de transferência (*rate limiting*) por porta, com incrementos múltiplos, e com a granularidade mínima de 64 Kbps;
- Deve possibilitar a inserção de entradas estáticas à tabela de endereços MAC do equipamento.
- Deve ser homologado na ANATEL;

i) Confiabilidade

- Deve possuir MTBF (*Mean Time Between Failure*) de no mínimo 150.000 horas.

j) Gabinete

- Deve ser montável em *rack* padrão EIA-310-D, padrão de montagem 19" (dezenove polegadas), ocupando no máximo 1U (1U=1,75");
- Deve possuir LEDs de sinalização de atividade em cada porta;
- Deve possuir 1 (uma) fonte de alimentação de corrente alternada com seleção automática de tensão entre 100 e 240 Volts, a qual deve operar em frequências entre 50 e 60 Hz;
- Deve suportar conexão para fonte de alimentação externa redundante.

k) Instalação

- Deve vir acompanhado de *kit* de fixação para instalação em bastidor padrão EIA-310-D, de 19" (dezenove polegadas);
- Deve ser instalado nos Racks das salas de equipamentos, conectado ao cabeamento óptico, estruturado e demais Switch, e configurado conforme orientação do IFSUL.
- Deve vir acompanhado dos cabos de ligação elétrica necessários à instalação e ao seu perfeito funcionamento;
- Deve vir acompanhado de cabo serial ou USB para ligação da porta console a computador padrão IBM PC ou compatível.

l) Documentação

- Deve vir acompanhado de documentação técnica que permita a configuração básica e a configuração avançada do equipamento, a qual deve descrever de forma detalhada todos os comandos que estão disponíveis para execução via interface de linha de comando.

11.3.2 Cabeamento horizontal

Cabeamento metálico (Cabeamento secundário)

- Deverão ser considerados cabeamento secundário os cabos instalados dos Racks B (DATACENTER) e A instalado ao lado do DRA aos pontos de telecomunicações localizados nas mesas e paredes.

- Os cabos deverão ser instalados com conectores RJ-45 fêmea Cat.6 em suporte e espelho para furações existentes nas mesas, caixas de superfície nas paredes e divisórias.

- Para a passagem dos cabos da eletrocalha de distribuição até as canaletas das mesas e estações de trabalho deverão ser instalados eletrodutos conforme projeto.

- A distribuição do cabeamento secundário está configurada da seguinte forma:

- a) Rack B para as estações de trabalho 89 CSU4P;
- b) Rack A para as estações de trabalho 195 CSU4P;
- c) Rack B para o DATACENTER, 8 CSU4P.

- O máximo comprimento do cabo UTP saindo dos Patch Panel até as tomadas nos móveis/mobiliários e caixas de superfície, não deverá ultrapassar 90 (noventa) metros, para cada encaminhamento. 10 (dez) metros de cabo são reservados para a área de manobra do canal (cordões UTP nos racks da sala de equipamentos e nos racks de distribuição, e cordões para usuários na área de trabalho).

- Não ultrapassar a tensão de tração recomendada pelo fabricante, durante a passagem dos cabos, evitando o rompimento da proteção ou, ainda assim, dos próprios condutores.

- Os cabos que entram e saem dos racks deverão ser conectados em patch panels distintos para “entrada” e “saída”, respectivamente. Existirá uma área de manobra intermediária entre os patch panels.

- As portas dos patch panels deverão ser conectadas aos switches através de cordões patch cable UTP categoria 6 (confeccionadas, testadas e certificadas em fábrica).

- Em alguns casos poderão existir pontos de reserva que não seguirão para as mesas e caixas de superfície e, portanto, não serão interligados.

- Os eletrodutos e eletrocalhas de entrada e saída dos racks e as descidas nas mesas ou caixas de superfície estão dimensionadas obedecendo à tabela de capacidade de eletrodutos para cabos UTP do anexo I.

- Para qualquer alteração ou ampliação as dimensões dos eletrodutos e eletrocalhas deverão ser verificadas e adequadas.

Cabo Rígido Não-blindado Categoria 6

- Cabo UTP (Unshielded Twisted Pair – par metálico trançado não-blindado) Categoria 6 de 4 (quatro) pares de fios rígidos, para redes Gigabit Ethernet.

- Revestimento externo em PVC retardante à chama (classificação mínima CMR) na cor vermelha, com números impressos não-apagáveis indicando o comprimento, em espaços regulares inferiores ou iguais a 1 (um) metro, em contagem regressiva, para viabilizar a contagem exata do comprimento utilizado na instalação;

- Fios de, no mínimo, 0,51 mm de diâmetro de bitola (24 AWG) circular, sólidos;

- Separador interno dos pares em forma de cruz (crossfiller) em toda a extensão do cabo;
- Secção transversal circular do cabo;
- Fornecimento em caixas fechadas com, no mínimo, 305 (trezentos e cinco) metros contínuos de cabo cada, não fracionado;
- O produto deve estar homologado pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), em cabo para transmissão de dados, conforme a resolução ANATEL nº 242 de 30 de novembro de 2000);
- Em cumprimento aos requisitos da norma técnica TIA/EIA-568-B.2-1.
- Certificado para Categoria 6 à frequência de 250 MHz;
- Atenuação máxima (perda por inserção) de 32,8 dB / 100 m à frequência de 250 MHz;
- Impedância característica nominal que não exceda a $100 \Omega \pm 15\%$ às frequências de 1 a 250 MHz;
- Resistência elétrica máxima do condutor em corrente contínua de 94,0 Ω /km a 20 °C;
- Nominal Velocity of Propagation (NVP) de, no mínimo, 0,68 (68%);
- Capacitância mútua máxima de 56 nF / km;
- Near End Crosstalk (NEXT) mínimo de 38,3 dB à frequência de 250 MHz;
- Power Sum Near End Crosstalk (PS-NEXT) mínimo de 36,3 dB à frequência de 250 MHz;
- Utilizável em aplicações de link permanente (permanent link) com extensões abaixo dos 15 metros, garantindo pleno funcionamento sem perda de desempenho.

Cordão Flexível Não-Blindado Categoria 6 (Patch Cords)

- Cordão UTP (Unshielded Twisted Pair – par metálico trançado não-blindado) Categoria 6 de 4 (quatro) pares de fios não-rígidos, para redes Gigabit Ethernet (1 Gbps), confeccionado, testado e certificado em fábrica.
- Deverão ser fornecidos 50% de cordões de 1,5m e 50% de cordões de 3,0m.
- Os cordões de 1,5m serão utilizados para conexões internas nos racks.
- Os cordões de 3,0m deverão ser utilizados para conexões das estações de trabalho aos pontos de telecomunicações das mesas.
- Revestimento externo em PVC retardante à chama;
- Fios de, no mínimo, 0,51 mm de diâmetro de bitola (24 AWG) circular, multifilares;
- Secção transversal circular do cordão;
- Conectores RJ-45 macho e capas moldadas antitorção antienrosçamento (para proteger o pino de destravamento dos conectores contra enrosamentos e quebras) nas duas extremidades, ambos em material termoplástico, atendendo aos requisitos da norma de flamabilidade UL 94 V-0;
- Capas moldadas antitorção antienrosçamento (boot) injetadas, na mesma cor do cordão ou na cor branca;
- Embalado individualmente, de forma inviolável, com identificação do fabricante, número de referência do produto e comprimento;

- O produto deve estar homologado pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações), em cabo para transmissão de dados, conforme a resolução ANATEL nº 242 de 30 de novembro de 2000);
- Em cumprimento aos requisitos da norma técnica TIA/EIA-568-B.2-1.
- Certificado para Categoria 6 à frequência de 250 MHz;
- Impedância característica nominal que não exceda a $100 \Omega \pm 15\%$ às frequências de 1 a 250 MHz;
- Resistência elétrica máxima do condutor em corrente contínua de $94,0 \Omega$ /km a 20°C ;
- Capacitância mútua máxima de $56 \text{ nF} / \text{km}$;
- Near End Crosstalk (NEXT) mínimo de $38,3 \text{ dB}$ à frequência de 250 MHz;
- Power Sum Near End Crosstalk (PS-NEXT) mínimo de $36,3 \text{ dB}$ à frequência de 250 MHz.

Cabeamento para o Rack AT1 Instalado ao lado do DRA.

- Deverá ser instalado um cabeamento estruturado local exclusivo para atender as necessidades dos laboratórios.
- Os cabos deverão ser instalados do Rack A aos conectores RJ-45 (categoria 6) das estações de trabalho.
- Para a passagem dos cabos da eletrocalha de distribuição até as canaletas das mesas e estações de trabalho deverão ser instalados eletrodutos conforme projeto.
- No primeiro DIO do Rack A serão conectados os 4 pares do DIO vindos do Rack B.
- Deverá ser deixado um espaço para instalação de equipamentos ativos e em seguida dois patch panels para instalação dos cabos secundários conforme projeto.
- O cabeamento para os seguimentos deverão ser feitos com cabos de pares metálicos rígidos trançados não-blindados (UTP – unshielded twisted pair) Categoria 6 na cor vermelho.
- Os cabos secundários deverão subir a eletrocalha/grelha de distribuição e seguir pelo menor caminho até os pontos de descida indicados nas folhas do projeto.

Materiais e equipamentos

Eletrocalhas

As eletrocalhas serão em chapa de aço galvanizada n18, lisa, com virola e tampa, marca Cemar ou similar, nas dimensões descritas em projeto.

Nas mudanças de direção e derivações que se fizerem necessárias deverão ser utilizadas conexões apropriadas para cada ponto.

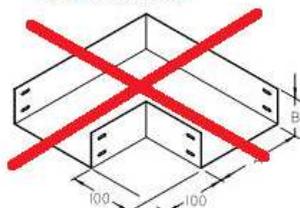
As eletrocalhas serão unidas aos acessórios diretamente por meio de parafusos, buchas e arruelas de pressão 3/8", evitando o uso de talas ou emendas, sendo estas conexões da mesma marca da eletrocalha. Nas saídas de eletrodutos deverão ser utilizadas saídas apropriadas para o diâmetro do tubo. Ficarão suspensas por tirantes, de cabo de aço, presos em suporte vertical da mesma dimensão da eletrocalha, de maneira que a mesma fique nivelada e firme.

As transições de eletrocalhas para eletrodutos, que resultarem em curvas verticais ou horizontais no cabeamento, deverão respeitar o limite mínimo de 60mm de raio para toda e qualquer curva resultante de tal transição.

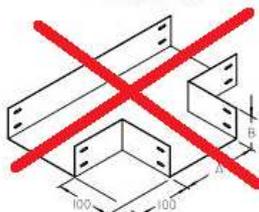
As conexões devem ser conforme as orientações na imagem abaixo a fim de evitar dobra excessiva no cabeamento, prejudicando seu desempenho.

Derivações não aceitas

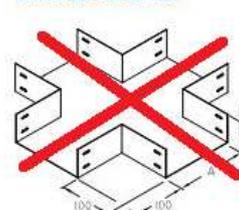
Cotovelo Reto



"T" Reto 90°

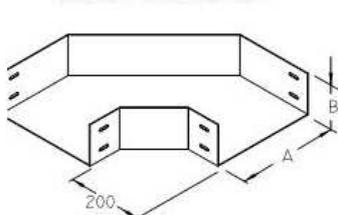


Cruzeta Reta 90°

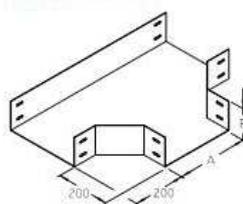


Derivações aceitas

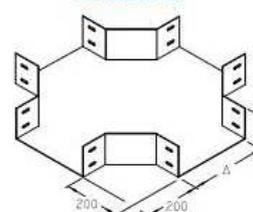
Curva Horizontal 90°



"T" Horizontal 90°



Cruzeta 90°



Conector RJ-45 Macho Categoria 6

Conector RJ-45 macho de 08 (oito) vias, Categoria 6 para redes Ethernet de 10, 100 e 1000 Mbps.

- Conector RJ-45 macho com capa moldada antitorção antienrosçamento (para proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras), ambos em material termoplástico, atendendo aos requisitos da norma de flambabilidade UL 94 V-0;

- Capa moldada antitorção antienrosçamento (boot) na cor vermelha;
- Guia das 08 vias (fios), no próprio corpo do conector, facilitando o processo de conectorização;
- Retentor mecânico permanente, no próprio corpo do conector, para fixação do cabo UTP no conector após o processo de conectorização;
- Compatibilidade com ferramentas de conectorização do tipo alicate;
- Em cumprimento aos requisitos da norma técnica TIA/EIA-568-B.2

Conector Modular RJ-45 Fêmea Categoria 6

- Conector modular (jack) para espelho de caixa de ponto de rede com conector RJ-45 fêmea de 8 vias, Categoria 6, para redes Gigabit Ethernet (1 Gbps).
- Compatível e utilizável em espelho para caixa de derivação do tipo X de dimensões 4" x 2", com 01 (uma) saída para conector modular RJ-45 fêmea, especificado;
- 01 (um) conector frontal (keystone) de padrão RJ-45 fêmea, 8 vias, Categoria 6, em bronze fosforizado com revestimento de 2,54 µm (100 µ-polegadas) de níquel ou prata e de 1,27 µm (50 µ-polegadas) de ouro, compatível com o espelho especificado na alínea anterior acima;
- Repetitividade de encaixe do conector de, no mínimo, 700 (setecentas) vezes;
- Terminais de conexão traseiros padrão 110 IDC, em bronze fosforizado, para condutores de 22 a 26 AWG, alinhados longitudinalmente e com tampas de proteção para proteção das conexões após a instalação;
- Compatibilidade com ferramentas de impacto (punch down), padrão 110 IDC;
- Ícone fixável por encaixe individual na parte frontal, sem adesivos, alinhado a porta RJ-45 fêmea;
- 01 (um) ícone de identificação em termoplástico, na cor azul;
- 01 (um) ícone de identificação em termoplástico, na cor vermelha;
- O produto deve estar listado pela Underwriters Laboratories (UL), categoria Communication Circuit Accessories;
- Identificação traseira, no conector, de terminação de cabos em codificação de cores T568-A e T568-B na mesma peça;
- Corpo em material termoplástico de alto impacto não propagador à chama, atendendo aos requisitos da norma de flamabilidade UL 94 V-0;
- Em cumprimento aos requisitos da norma técnica TIA/EIA-568-B.2-1.

Acessórios (para cada conector)

- 01 (um) espelho plano em termoplástico, na cor branca, para caixa de derivação do tipo X de dimensões 4" x 2", com 01 (uma) saída para conector modular RJ-45 fêmea e parafusos para fixação, com encaixe exato do conector no espelho, sem sobras ou desajustes de qualquer espécie.

11.3.3 Identificação

Para que a rede seja estruturada, é necessário também identificá-la de um modo claro, prático e compreensível para qualquer um. Segue abaixo o descritivo para a identificação dos pontos de lógica a serem instalados, utilizando a seguinte notação, que poderá ser alterada, desde que atenda as características descritas.

- Os Racks e Patch Panel devem ser identificados como RA a Rn e PP01 a PPnn, respectivamente (por exemplo: RF PP05 – Rack F/patch panel nº 05). A numeração será realizada seguindo no Rack da esquerda para a direita e de cima para baixo

no caso dos Patch Panel (por exemplo: DATACENTER RB PP04 – Rack B da sala de equipamentos/patch panel nº 04).

- As tomadas lógicas (conectores RJ-45 fêmea) e portas de patch panel devem ser identificadas conforme a tabela 1 abaixo, com identificação individual para cada tomada RJ-45, seguindo o critério: da esquerda para a direita e de cima para baixo.
- Os cabos UTP Cat. 6 devem ser identificados nas suas duas extremidades com etiquetas específicas para cabeamento (auto-adesivas), conforme tabela 1 abaixo.
- As identificações deverão estar em conformidade total com a Norma TI-A/EIA-606.

IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS LÓGICAS E CABOS UTP			
PROVENIÊNCIA		IDENTIFICAÇÃO DE CABOS	IDENTIFICAÇÃO DE TOMADAS
<i>RACK</i>	<i>PATCH PANEL</i>	ETIQUETAS AUTO-ADESIVAS NAS EXTREMIDADES DOS CABOS	ETIQUETAS NOS CONECTORES RJ-45 FÊMEA
<i>Rack</i>	<i>Patch panel</i>	<u>Rack PP porta</u> (de 01 a 24)	<u>Rack PP porta</u> (de 01 a 24)
		Rn PPnn NN	Rn Pnn NN
Exemplo:	<i>Rack F, patch panel nº 4, porta nº 13</i>	RF PP04 13	RF PP04 13
<i>Rack da sala de equipamentos</i>	<i>Patch panel</i>	<u>Rack PP porta</u> (de 01 a 24)	<u>Rack PP porta</u> (de 01 a 24)
		DATACENTER Rn PPnn NN	DATACENTER Rn PPnn NN
Exemplo:	<i>Rack B da sala de equipamentos, patch panel nº 3, porta nº 23</i>	DATACENTER RB PP03 23	DATACENTER RB P03 23

TABELA 1 – CONVENÇÃO DE IDENTIFICAÇÃO DE CONECTORES RJ-45 FÊMEA E CABOS UTP, COM EXEMPLOS

- As identificações da área dos laboratórios poderão ser independentes da convenção estabelecida neste item, pois é um cabeamento local de sua própria administração. Excetuam-se desta condição apenas os cabos ligados a pontos de setores administrativos. Entretanto, no diagrama do cabeamento estruturado está sugerida uma sequência de numeração das tomadas RJ-45, que poderá ser alterado a critério da IF-SUL.

- Caso ocorra uma particularização da numeração da área dos laboratórios, deverão ser preservadas as identificações destinadas ao cabeamento secundário de pontos localizados em setores administrativos.

11.3.4 Certificação

Testes de Certificação

A entrega final do sistema de cabeamento estruturado deverá ser precedida pela execução de testes de certificação em campo, conforme descrito a seguir:

a) Identificação

Identificação de cada ponto instalado, que deverá ser executada com etiqueta apropriada para cabeamento (adesivo plastificado de alto desempenho);

b) Teste Físico

Executado para a verificação das seguintes condições:

- Inversão dos pares metálicos;
- Curto-circuito;
- Continuidade;

Teste de Desempenho

Executado para a verificação das seguintes grandezas:

- NVP (nominal velocity of propagation) – velocidade nominal de propagação: velocidade com que um sinal viaja pelo cabo, comparado à velocidade da luz no vácuo (normalmente entre 60 a 90 por cento);
 - Wire map – mapa da fiação: representação gráfica de um cabo, mostrando abertura, curto-circuito e ausência de fio;
 - NEXT (near end crosstalk) – diafonia na extremidade próxima: interferência medida na extremidade próxima ao instrumento de medição em fio vizinho no qual o sinal é enviado;
 - Atenuação: perda de intensidade de um sinal transmitido ao longo do cabo;
 - Comprimento: distância de impedância equivalente (circuito aberto ou circuito de alta resistência elétrica);
 - ACR (attenuation to crosstalk ratio) – relação entre atenuação e diafonia: indicação de como o maior sinal recebido é comparado ao ruído do mesmo par (NEXT);
 - Impedância: medida da oposição ao fluxo de elétrons (corrente elétrica) em um cabo;
 - Loop resistance – resistência em circuito fechado: propriedade de um condutor que resiste ou se opõe ao fluxo de elétrons (corrente elétrica) em um circuito eletrônico;
 - Capacitância: junção do campo elétrico que pode ser armazenado entre dois condutores numa dada diferença de potencial (tensão elétrica).

- O resultado destes testes deverá ser descrito em relatório de teste próprio e fornecido quando da conclusão das instalações.
- A empresa executora do projeto deverá fornecer, ao término das instalações, a documentação completa (as-built) de todas as instalações, em meio digital óptico (CD-ROM / DVD-ROM).

Fibra Óptica

Atividades a serem desempenhadas

- Passagem, terminação e certificação do cabeamento vertical, baseado em meio óptico multimodo 50/125 µm 850 nm categoria OM3, 4 pares de fibra óptica por enlace, de cada equipamento agregador;
- Interligação do novo cabeamento óptico vertical, de cada conector do distribuidor óptico interno de um Rack até cada conector do distribuidor óptico interno do outro Rack;
- Interligação de cada conector do distribuidor óptico interno de um Rack até cada porta do equipamento central depositado em cada sala;
- Emissão de relatórios de certificação de todo o cabeamento óptico vertical, os quais deverão apresentar a medida de cada fibra óptica multimodo no teste padrão recomendado pela norma ANSI/TIA/EIA 526-14, sendo que cada fibra óptica categoria OM3 850 nm deverá apresentar atenuação máxima de 3.5 dB;
- Realização de testes de conectividade do novo cabeamento vertical baseado em meio óptico (conforme diagrama de topologia física), de forma a garantir o funcionamento das conexões redundantes e balanceadas baseadas no protocolo LACP.

Condições contratuais, entrega e instalação

- O sistema proposto, seus manuais e seus acessórios deverão ser entregues pela CONTRATADA em perfeitas condições de operação e apresentação, nas dependências do *Campus* de Santana do Livramento:
 - A CONTRATADA deverá estar presente para acompanhar e conferir a abertura (desempacotamento) de todo o sistema proposto, seus manuais e seus acessórios. Para tanto, deverá a CONTRATADA avisar o IFSUL, com antecedência mínima de 01 (um) dia útil;
 - Juntamente com os serviços de instalação do sistema telefônico, deverão estar inclusos, também:
 - a) Todas as conexões entre DG, Sala de Equipamentos (SEs), Armários de Telecomunicações (ATs) e Pontos de Telecomunicação (PTs);
 - b) Instalação do sistema de energia elétrica (retificador, baterias e acessórios);
 - c) Software de gerenciamento do sistema telefônico;
 - d) Software de bilhetagem e tarifação;
 - e) Instalação dos pontos e aparelhos telefônicos previstos;

- Todos os materiais e equipamentos deverão ser novos, sem uso e, devidamente homologados junto a ANATEL – Ministério das Comunicações.
- Todas as senhas de superusuário/administrador dos ativos de rede (switch core, switches topo de rack e switches de acesso), central telefônica, controladora de APs, servidor do CFTV, bem como os usuários e senhas de todo e qualquer equipamento que requeira login para alterar configurações, devem ser fornecidas pela CONTRATADA em envelope lacrado endereçado aos cuidados do Diretor Geral do Campus Santana do Livramento.
- Após a entrega dos serviços de instalação, eventuais serviços de manutenção que resultem na alteração de senhas, deverão ser comunicadas, pela CONTRATADA, ao Diretor Geral do Campus Santana do Livramento, da mesma forma especificada no item anterior.

12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

Não estão previstas.

13. IMPERMEABILIZAÇÃO, ISOLAÇÃO TÉRMICA E ACÚSTICA

Não estão previstas.

14. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Não estão previstas.

15. REVESTIMENTOS

Não estão previstos.

16. VIDROS

Não estão previstos.

17. PINTURA

17.1 Selador/Preparação

Para execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

As superfícies a serem pintadas deverão ser cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;

Todo o reboco solto ou que se desprender durante os trabalhos de preparo das superfícies deverá ser reparado;

As superfícies a pintar deverão ser protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;

Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver completamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;

Deverão ser adotadas precauções especiais a fim de evitar respingos de tintas em superfícies não destinadas às pinturas como vidros, ferragens de esquadrias e outras;

De acordo com a classificação das superfícies, estas deverão ser convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas.

Aplicação: nas paredes de gesso acartonado.

17.3 Base acrílica

Previamente a pintura, os revestimentos serão lixados, limpos e receberão uma demão de líquido selador base acrílica. Posteriormente, aplicar pintura a base acrílica, de primeira linha, marca Suvinil, ou similar, em coloração a ser definida pela FISCALIZAÇÃO, aplicada em tantas demãos quantas forem necessárias ao perfeito cobrimento das superfícies e uniformidade de coloração.

Aplicação: nas paredes de gesso acartonado.

17.6 Massa corrida

Lixar e limpar as superfícies, aplicar duas a três demãos (num intervalo de 3 horas) com desempenadeira ou espátula própria, massa corrida base PVA, marca Suvinil ou similar. Após 24 horas da última demão, iniciar a lixação.

Aplicação: nas paredes de gesso acartonado.

18. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

18.3 Arremates

Todos os paramentos, cantos, encontros com marcos, caixas de passagem da instalação elétrica e da instalação de cabeamento estruturado, serão perfeitamente arrematados sob responsabilidade da CONTRATADA.

18.5 Limpeza e entrega da obra

Ao encerrarem-se os trabalhos, deverá ser feita uma limpeza geral fina em todas as dependências da obra, de modo que fique em condições de imediata utilização.

Serão retirados todos os entulhos. O canteiro será limpo e retiradas as instalações provisórias de propriedade da CONTRATADA.

Os serviços de limpeza final deverão satisfazer ao que estabelece a seguir:

– todas as pavimentações, revestimentos e vidros serão limpos e abundantemente lavados com o cuidado necessário para não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza;

- nos vidros a limpeza será feita com removedor quando necessário;
- todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução desta limpeza nos vidros, esquadrias e suas ferragens;

Para fins de recebimento dos serviços, serão verificadas as condições dos pisos, vidros, revestimentos, etc., ficando a CONTRATADA obrigada a efetuar os arre-mates eventualmente solicitados pela FISCALIZAÇÃO.

19. PAISAGISMO / URBANIZAÇÃO

Não estão previstos.

20. EQUIPAMENTOS

Não estão previstos.

21. GERENCIAMENTO DE OBRAS / FISCALIZAÇÃO

21.1 Administração da obra

21.1.1 Despesas com pessoal

Os serviços deverão ser dirigidos por encarregado da Contratada e esse funcionário será responsável pelos operários. Esse encarregado, os Engenheiros, Arquite-tos e/ou Titulares da Contratada, serão as únicas pessoas autorizadas a estabelecer contatos com a Comissão de Fiscalização.

22. FORRO

Não está previsto.

23. AR CONDICIONADO

23.1 Climatização

23.1.1 Equipamentos

Equipamento "SPLIT SYSTEM"

Deverá ser instalado um sistema de ar condicionado, com equipamentos de modelo SPLIT frio. Este sistema deverá ser combinado de 2 (dois) equipamentos de 12.000 btu/h, de maneira que trabalhem em paralelo, a fim de evitar a interrupção da refrigeração do ambiente, caso ocorra falha em algum dos equipamentos.

Os equipamentos deverão possuir compressores do tipo orbital (scroll), de alta eficiência e baixo nível de ruído.

Deverá possuir filtros modulares do tipo lavável e instalados na tomada de ar de retorno do condicionador, imediatamente antes da serpentina e de área não inferior

à área de face da serpentina. Devem ter eficiência compatível com classe G4 da NBR 16401-3.

As serpentinas devem ser constituídas por tubos de cobre sem costura e aletas corrugadas em alumínio, fixadas por expansão mecânica, testadas com pressão de no mínimo 21 kgf/cm².

Os ventiladores deverão ser do tipo centrífugo de dupla aspiração de alta vazão e pressão estática 35mmCa, ventilador de pás voltadas para frente (Sirocco), com volta em chapa de aço galvanizado, com proteção antioxidante, com rotores balanceados estática e dinamicamente. Deverão ser unidos por um único eixo com mancais auto lubrificantes, auto compensadores e totalmente blindados. Deverão possuir acionamento através de motor elétrico trifásico de IV polos com transmissão por correia e polia motora regulável.

Os condensadores deverão ser construídos com aletas de alumínio, 1 ou 2 filas, constituído com tubos em cobre de diâmetro, testados mecanicamente quanto a sua resistência a 420 psig e a 100 psig para vazamentos. Constituídos com ventiladores do tipo axial de acionamento direto, de descarga vertical.

Os aparelhos serão instalados na parede de modo que o fluxo de ar seja direcionado para o sistema de cortina de ar, fazendo que os equipamentos sejam refrigerados. Dessa forma, ao se desligar um ar condicionado, através de comando automático, o mesmo se manterá desligado e o outro equipamento entrará em operação, caso isso não ocorra, deverá ser desligado e alternado a ligação a cada 24 horas, garantindo o perfeito funcionamento dos 2 equipamentos.

As condensadoras serão instaladas na platibanda existente na fachada principal do prédio. As mangueiras frigorígenas terão passagem sobre o forro, de maneira a traçar o menor percurso entre a condensadora e a sala do Datacenter.

Sistema de monitoramento de ar condicionado

- O sistema de monitoramento deverá monitorar, gerenciar e alternar o uso dos equipamentos de refrigeração do DATACENTER.
- Ao se desligar um ar condicionado, através de comando automático, e o outro equipamento entrar em operação, caso ocorra algum problema no aparelho em que esteja em uso, o sistema deverá detectar, desligá-lo e iniciar o uso do outro aparelho, informando que ocorreu um problema no aparelho. O ciclo de funcionamento deve alternar o aparelho a cada 24 horas, garantindo o perfeito funcionamento dos 2 equipamentos.
- Assim sendo, deverá ser prevista a instalação de quadro de comando e monitoramento da temperatura da sala de forma que a temperatura não ultrapasse os 23°C para menos ou para a mais, e caso tenha elevação de temperatura de 5°C o mesmo soe um alarme garantindo a preservação dos equipamentos e pleno funcionamento em regime normal de operação.
- Este quadro de comando deverá ter uma chave para desligamento em manutenção, para que isole totalmente a alimentação elétrica e comando de um ar condicionado, permitindo a operação alternada de manutenção/operação.

O Quadro de monitoramento, deverá ser montado da seguinte maneira:

- 1 (Um) sistema de programação horária, composto de 2 (dois) programadores horários digitais, o qual deverá ser programado para acionar 1 (um) ar condicionado por vez através de um relé de impulso.
- 1 (Um) controlador de temperatura comum de mercado e composto de central de controle e sensor de temperatura do tipo termopar tipo “K”
- 2 (Duas) chaves contactoras para permitir o funcionamento do sistema de ar condicionado em paralelo ou de forma redundante.
- Sistema de controle de temperatura auxiliar e saída para alarme bitonal 220V de alarme.
- 2 (Duas) botoeiras sinalizadoras a fim de permitir a rápida visualização de funcionamento normal ou sinal de emergência.
- 2 (Duas) botoeiras sinalizadoras a fim de permitir a visualização a distância do estado de energização do quadro de comando.
- Todo o quadro deverá seguir a NBR 5410, devendo para isso possuir identificação de seu sistema de comando através de anilhamento, possuir porta documento com o projeto executivo e etiquetas identificadores de sistemas de status e comando.
- O quadro deverá ser em painel de aço, classe IP-55, com fundo metálico na cor laranja, e todo seu cabeamento embutido em eletrocalhas de PVC, com saídas através de bornes condizentes com a bitola do cabeamento, e sistema de aterramento.
- Deverá ser instalada chave de manobra sem carga para desenergização do mesmo em caso de manutenção.

Sistema cortina de ar

- Conforme consta nos projetos, faz-se necessário a instalação de equipamento de cortina de ar, a ser instalada na parede oposta dos equipamentos de ar condicionado, de forma a garantir o envio do fluxo de ar para baixo do piso elevado, garantindo a eficiência máxima do sistema de refrigeração dentro do DATACENTER.
- Foi considerado uma grelha para ventilação e recirculação do ar conforme detalhado na *prancha 05/05 - Planta baixa DATACENTER*, essa grelha não possui ventilação forçada, apenas um recorte no piso elevado para passagem da ventilação para baixo do ar condicionado, sendo captado novamente pelo mesmo.
- De acordo com memorial de cálculo, a área de piso elevado, calculado em 15m², considerada a altura de 30 cm de piso elevado, chegamos a um volume de 4,5 m³, se considerarmos uma cortina de ar com volume de insuflamento de 29 m³/min, estaremos trocando o ar em baixo do piso elevado a cada 6,5 minutos, considerando uma troca de calor adequada visto que não há previsão de aquecimento de 3 paredes e do laje estrutural.
- Também de acordo com o projeto proposto, haverá uma circulação de ar que sairá também pelo rack B, ou seja, existirão duas saídas da ventilação, uma pela grelha e a outra pelo rack de dados, garantindo que qualquer impureza não fique no rack e permita a refrigeração do mesmo, trocando o ar estacionário do rack B.

O Modelo de cortina de ar proposto deverá obedecer as seguintes características:

- Dimensões 1000x220x165mm

- Velocidade do AR (m/s) 11,5
- Vazão do AR (m³/min): 30
- Tensão: 220V
- Potências (w): 1/6

Considerando esta cortina de ar, deverá ser feito o teste de insuflamento para permitir e garantir a ventilação do sistema de resfriamento por baixo do piso elevado.

24. PISO

Não está previsto.

25. INSTALAÇÕES ESPECIAIS (Som, alarme, CFTV, dentre outros)

25.1 Circuito fechado de TV

Composto pelas câmeras fixas internas, seus meios de transmissão até o equipamento de gravação, e das estações de monitoramento.

Subsistema de CFTV

Os hardwares, softwares e middlewares deverão atender ou superar as especificações detalhadas nos itens abaixo.

Software do Circuito Fechado de Televisão

a) Arquitetura do Software:

- Trabalhar com câmeras IP e câmeras analógicas simultaneamente desde que estejam conectadas à rede TCP/IP diretamente ou através de encoders (Servidor de Vídeo TCP/IP).

- O Sistema deverá ser baseado na arquitetura cliente/servidor. O servidor realiza as gravações e gerenciamento das câmeras e os clientes o monitoramento das câmeras. As funções de gravação e monitoramento poderão eventualmente estar no mesmo equipamento PC/servidor.

- O sistema, telas de operação, administração e manuais deverão ser apresentados na língua portuguesa.

- Permitir operações simultâneas como gravação, reprodução de vídeo, configuração do sistema, monitoramento ao vivo, consulta de eventos, pesquisa de imagens, monitoramento do servidor e diversas outras tarefas, sendo que a execução de uma tarefa não poderá afetar na execução da outra.
- Suportar gravação e monitoramento de imagens em Motion-JPEG, MPEG-4, Wavelet e H.264.
- Possuir sistema de multi-streaming, permitindo que a gravação seja realizada em uma determinada configuração de vídeo e o monitoramento seja feito com outra configuração, através de perfis de vídeo.
- Estar preparado para trabalhar com dois ou mais processadores, dividindo as tarefas do software em ambos processadores a fim de aumentar o desempenho do sistema.
- Permitir a utilização de qualquer resolução de imagem provida por câmeras compatíveis, seja para gravação ou monitoramento.
- Trabalhar com sistema de licenciamento por câmeras, permitindo a expansão do sistema com licenças adicionais.
 - O sistema deve suportar integração com sistemas de análise de conteúdo de vídeo.
 - O fabricante da solução deverá fornecer os SDK/API para integração do sistema com terceiros.
 - Permitir o upgrade do software, de forma a suportar novas tecnologias e funcionalidades.
- Gravação ilimitada de câmeras por servidor.
- Monitoramento de número ilimitado de câmeras, de diferentes servidores em diferentes locais.
- Numero ilimitado de usuários para o acesso ao sistema.
- Recurso de Filtro de IP, liberando o acesso ao servidor apenas aos IPs autorizados.
- Suporte a gravação por eventos (entradas de alarme).
- Possuir sistema de arquivamento de imagens, que permite que o sistema copie todas as gravações do dia anterior em uma pasta definida. O Sistema não poderá

apagar as gravações da mídia rápida (oficial) após realizar a sua cópia para a pasta temporária de armazenamento.

- Possuir sistema avançado para gerenciamento de disco, onde o sistema deve alocar automaticamente a quantidade de espaço em disco necessário para a gravação de cada câmera, baseando-se em uma especificação de número de dias ou horas que o usuário deseja manter as gravações. O sistema de gerenciamento de disco também deve oferecer um sistema de cotas de disco, sendo que o administrador poderá limitar uma quantidade de disco que deseja utilizar, compartilhando essa cota com todas as câmeras.
- Possuir mosaico automatizado de modo que o sistema deverá ajustar o formato de visualização da tela automaticamente, dependendo do número de câmeras em tela.
- Possuir bloqueio de PTZ por prioridade, ou seja, permitir a configuração de uma pessoa responsável pelo monitoramento, que quando necessitar utilizar o recurso de PTZ terá prioridade no manuseio, quando qualquer outra pessoa estiver manuseando a câmera, a sua movimentação é pausada para que o responsável com maior prioridade obtenha o controle no momento.
- Possuir sistema de desentrelaçamento de imagens para a reprodução de vídeo.
- Acionamento de saídas de alarmes das câmeras por eventos manuais, detecção de movimento, perda de sinal, etc. onde nestas saídas podem estar conectadas sirenes, mostrar num mapa a posição das câmeras, sensores (entrada), alarmes (saídas) e demais dispositivos compatíveis.
- O Sistema deverá fornecer ações de alarme manual, onde o operador poderá através de um clique em uma lista de ações, disparar as ações pró-ativas.
- O Sistema deverá fornecer um agendamento de reconhecimento de alarmes externos por câmera, ou seja, ter a possibilidade de reconhecer os alarmes apenas em horários específicos.
- O Sistema deverá ter a capacidade de gravar as imagens na ocorrência de um evento e também fornecer um agendamento de transmissão de imagens onde forneça a possibilidade de transmitir as imagens apenas na ocorrência de um alarme.
- O Sistema deve permitir que o acionamento do alarme de uma câmera possa iniciar a gravação e/ou transmissão de imagens de quaisquer outras câmeras.
- Possuir filtros para controle da imagem (Blur, Gaussian Blur, Sharpen, Emboss, Flip, Flop, Grayscale e Invert) por câmera (Reprodução de vídeo e Monitoramento ao vivo) com configurações pré-definidas.

- Possuir controle sobre as tonalidades de imagem (Vermelho, Verde, Azul, Contraste, Brilho e Nível de cor) por câmera (Reprodução de Vídeo e Monitoramento ao Vivo) com configurações pré-definidas.

b) Gravação:

- Suportar velocidade de gravação e visualização ao vivo de até 30 FPS por câmera.

- Para efeito de calculo, considerar um servidor para armazenamento contínuo de 8 câmeras, por 30 dias, na resolução 2CIF e taxa de 15 frames por segundo.

- Suportar gravação de ilimitadas câmeras por servidor, em qualquer resolução e até 30 frames por segundo por câmera. O Software não deverá ter limite de câmeras por Servidor.

- Suportar gravação por detecção de movimento.

- O sensor de movimento para gravação deverá permitir que sejam selecionadas ilimitadas áreas sensíveis ou não, ao movimento.

- Suportar agendamento de gravação por hora e dia da semana, sendo que o agendamento deve permitir a que o administrador especifique para cada faixa de hora o modo de gravação das imagens (Sempre Gravar, Por Movimento, Evento ou Movimento e Evento) de cada câmera.

- Possuir recurso de speed-up, isto é, aumentar a taxa de quadros da gravação se reconhecer movimento nas imagens. (Ex: Gravação padrão em 4FPS, se reconhecer movimento, gravar em 15FPS e quando parar o movimento, voltar a gravação para 4FPS).

- Possuir sistema de certificado digital que cria uma assinatura digital para cada foto gravada, garantindo a autenticidade da imagem.

- Possuir sistema de gravação que não tenha limite de gravação diário, ou seja, deve suportar mais de 600.000 imagens por dia, por câmera sem a necessidade de mover as gravações para outro disco ou outra pasta de gravação.

- Permitir a visualização simultânea das gravações de mais de uma câmera, através de mosaicos, permitindo assim a reprodução de várias câmeras ao mesmo tempo, durante um mesmo período de tempo, facilitando a consulta e análise das imagens gravadas.

- Possuir controle de buffer para pré-alarme e pós-alarme.
- Trabalhar com sistema operacional de 64 bits preferencialmente Linux ou vir acompanhado da respectiva licença.

c) Monitoramento ao Vivo:

- Suportar monitoramento ao vivo de no mínimo 64 câmeras por cliente com diversos estilos de tela. Podendo ser um com telas padronizadas mediante o upgrade de versão de software.

- Possuir sistema de sequenciamento de câmeras, onde o sistema troca automaticamente um grupo de câmeras em tela por outro grupo de câmeras ou câmera em um tempo específico para cada grupo ou câmera, permitindo também a troca manual no sequenciamento através de botões de avançar e voltar.

- Permitir aumentar a taxa de quadros de uma determinada câmera no monitoramento, quando selecionada.

- Possuir sistema de perfil de usuários, de forma que de qualquer lugar que o usuário se conectar ele tenha o seu perfil de posicionamento das câmeras.

- Possuir detecção de movimento em tempo real no monitoramento ao vivo, independente da câmera possuir ou não essa função. Esta função deverá fazer com que o movimento seja marcado com uma cor específica (Padrão Verde) na tela.

- Permitir que o usuário que esteja visualizando remotamente as imagens tenha a possibilidade de realizar uma gravação local de emergência, gravando assim as imagens que estão sendo monitoradas, em seu disco local.

- No monitoramento ao vivo, o sistema deve permitir que seja feito zoom (Digital) de diferentes partes da tela, abrindo assim uma tela para cada zoom digital realizado.

- Possuir sistema de zoom com tratamento bi-linear para evitar que a imagem fique quadriculada.

- Possibilitar a visualização de câmeras de diferentes servidores, simultaneamente, numa mesma tela.

- Não ter limite de suporte de monitores de vídeo por estação cliente para o monitoramento ao vivo (Limitação do sistema operacional).

d) Controle de Pan / Tilt / Zoom:

- Possuir controle para câmeras PTZ e mais de 64 presets por câmera
- Possuir interface de joystick para controle das câmeras PTZ, sendo que deverá aceitar controles de joystick de mercado com entrada USB e não proprietários.
- Possuir joystick visual, onde o usuário clica na imagem e arrasta o mouse para a direção que ele deseja que a câmera se mova. Também deve suportar o zoom através da roda do mouse.
- Possuir sistema de Vigilância PTZ, onde o sistema irá seguir uma lista de presets para o posicionamento da câmera, alternando entre os presets no tempo específico para cada preset. O sistema de Vigilância PTZ também deverá permitir criar diversos esquemas de vigilância, com o devido agendamento dos esquemas baseando-se em dia e hora do dia.
- O Sistema de PTZ deverá permitir controle sobre Foco, Íris, Auto-foco e Auto-Íris além de também permitir controle do PTZ Absoluto e Relativo das câmeras com estas funcionalidades.
- Possuir suporte nativo para o protocolo de câmeras analógicas.

e) Reprodução, pesquisa e exportação de vídeo:

- O sistema de reprodução de imagens deve ser baseado por recuperação utilizando uma faixa de data e hora, especificados pelo usuário.
- Permitir a reprodução sincronizada de diversas câmeras simultaneamente.
- Na reprodução de vídeo, o sistema deve permitir que seja feito zoom (Digital) de diferentes partes da tela, abrindo assim uma tela para cada zoom digital realizado, cada qual com independência de controle sobre a imagem principal, podendo ser impresso ou salvo em arquivos JPG).
- Possibilitar Pesquisa por Movimento nas imagens gravadas, recuperando um vídeo com movimento apenas nas áreas selecionadas da imagem.
- Exportar para meio removível o vídeo gravado nos formatos AVI e CD de Ocorrência, que no segundo caso, deverá acompanhar um reprodutor de vídeo nativo do sistema.

- O sistema de reprodução de vídeo deverá fornecer uma barra de tempo, onde o usuário tenha a possibilidade de percorrer todo o vídeo da faixa selecionada com um simples clique na barra.

- Possibilitar imprimir uma determinada foto da reprodução de vídeo com um descritivo, data e hora do ocorrido.

f) Alertas e Eventos:

- O sistema deverá ter um completo gerenciamento de alarmes e eventos, sendo que ele deve reconhecer alarme de qualquer dispositivo com contato seco que esteja ligado nas câmeras ou servidores de vídeo, como também detecção de movimento. Este gerenciamento de alarmes deve contemplar as seguintes funcionalidades:

- O sistema deverá tomar ações pró-ativas para alertar os operadores, sendo que o sistema deve fornecer a possibilidade de: Enviar um E-mail e/ou SMS para um grupo de pessoas alertando sobre o ocorrido, abrir em telas do tipo Popup imagens de câmeras, Emitir sons de alarme, Enviar Mensagens Instantâneas ao operador através de telas do tipo Popup, Posicionar câmeras com Movimento (PTZ) em Presets definidos. Quando um destes esteja em alarme, deverá alterar o ícone desde na tela. Todas estas ações de alarme devem ser configuradas independentemente para cada câmera e todas devem ter um agendamento de operação, sendo que apenas serão chamadas se o agendamento permitir.

- O Sistema também deverá ter a possibilidade de tomar estas mesmas ações pró-ativas caso a câmera ou servidor de vídeo venha a ficar fora de funcionamento e / ou ocorrer algum erro na gravação das imagens, ou seja, detectado alguma quebra de regra do sistema de análise de vídeo.

- O Sistema deverá ter diversos sons de alarme para que os operadores possam diferenciar cada alarme através de um som diferente.

g) Administração:

- Possuir recurso para envio automático por e-mail de relatórios do servidor, contendo informações como status das gravações e últimos acessos ao servidor.

- O sistema deve possuir ferramenta de configurações globais de câmeras, onde o administrador pode aplicar a mesma configuração para um grupo de câmeras ao mesmo tempo, facilitando assim a sua administração.

- Possuir controle de usuário e senha com direitos diferenciados para cada usuário.

- Possuir grupo de usuários que permite a aplicação das mesmas configurações de permissão para todos os usuários pertencentes ao grupo. Um usuário poderá fazer parte de mais de um grupo, recebendo as permissões referentes a todos os grupos de que fizer parte.
- Possuir calculadora de disco para calcular o espaço em disco necessário para gravação baseando-se em dados como Resolução, Quadros por Segundo, Tempo Desejado para Armazenar e Estimativa de Detecção de Movimento.
- Trabalhar com conceito de grupos de alerta onde na ocorrência de um determinado evento, apenas o grupo configurado para receber o alerta deve ser notificado.
- Possuir log de eventos do sistema que deverá registrar todas as atividades dos usuários bem como as atividades do próprio sistema.
- Possuir servidor web embutido no sistema para monitoramento ao vivo e reprodução de vídeo remoto.
- Fornecer ferramenta de monitoramento de desempenho do servidor através de gráficos históricos com informações como: Consumo de processador, Consumo de memória, Usuários conectados, Tráfego de Entrada em KB/s e Tráfego de Saída em KB/s.

h) Acesso via Browser:

- O sistema deve ser desenhado para possibilitar acesso remoto, permitindo o acesso às imagens ao vivo e à reprodução de vídeo remotamente através de um servidor WEB integrado ou do cliente do sistema.
- O sistema de monitoramento via web browser deve permitir que o usuário veja as imagens capturadas pelas câmeras através de mosaicos, criados previamente.

i) Outros Recursos:

- Possuir recurso de máscara de privacidade (Inibe determinadas áreas da tela para que seja ocultado algum detalhe da imagem para o operador) para câmeras fixas.
- Possuir interfaces amigáveis para o operador e o administrador. As interfaces de monitoramento e administração devem ser programas diferentes, sendo que o sistema de monitoramento deverá ter uma interface voltada ao operador, e esta deve ser bem intuitiva e simples para um usuário leigo operar e a interface de administração

deverá fornecer uma visão completa do sistema, através de uma lista do tipo Tree-View muito utilizada por sistemas de administração.

- Possuir Mapa Sinótico com informações sobre os dispositivos, tais como câmeras, sensores e relays informando através de indicadores visuais o status do dispositivo e visualização das imagens através de telas de sobreposição. Poder dar comandos diretamente nos indicadores visuais (tal como abrir porta, ligar luz).

Câmera Fixa IP Interna

- Câmera fixa interna de alta definição com lente fixa.
- Especificação do hardware da câmera:
 - Suportar alimentação POE (Power Over Ethernet);
 - Possui interface de rede Ethernet de no mínimo 100 Mbps e conector RJ 45;
 - Deve possuir sensor de imagem em estado sólido do tipo CMOS ou CCD com varredura progressiva;
 - Deve possuir lente fixa com 2,9 mm;
 - Deve possuir resolução mínima de 1280x720 pixels;
 - Deve possuir sensibilidade mínima igual ou inferior 1,2 lux em modo colorido @ F2.0.
- Especificação das funções de vídeo:
 - Deve implementar formato de compressão H.264 e M-JPEG;
 - Deve permitir a transmissão de pelo menos 2 streamings independentes de vídeo (um em H.264 e outro em MJPEG) em máxima resolução (1280x720) à máxima taxa de frames, 30 FPS;
 - Deve possibilitar compensação automática para tomada de imagem contra luz de fundo.
- Especificação das funções de áudio:
 - A câmera dome deve suportar áudio bidirecional, com suporte a compressão G.711 ou G.726;
 - Deve possuir microfone e alto falante para comunicação bidirecional.
- Especificação das funções de rede:
 - Deve possuir largura de banda configurável de 64kbps a 2,0Mbps;
 - Deve possuir saída UTP para conexão em rede TCP/IP RJ-45 100BASE-TX conector RJ-45;
 - Deve possuir protocolos Internet: RTP, UDP, TCP, IP, HTTP, IGMP, SNMP, SMTP e DNS;

- Deve possuir os protocolos de segurança HTTPS, SSL/TLS e IEE-E802.1x;
- Deve possuir a possibilidade de atualização de software e firmware através de software do fabricante da câmera, com disponibilização das versões de firmware no site do mesmo.
- Especificação da integração com outros sistemas:
 - Deve ser fornecida com capacidade embarcada para a configuração de máscaras de privacidade na própria câmera;
 - Deve ser fornecida com capacidade instalada para detectar movimentos;
 - Deve ser fornecida com capacidade instalada para alarmar em caso de violação da câmera;
 - Deve possuir arquitetura aberta para integração com outros sistemas;
 - Deve possuir sensor infravermelho (PIR) passivo com sensibilidade configurável capacidade mínima de detectar uma pessoa a 6m integrado a câmera capaz de disparar uma rotina de ações em caso de alarme;
 - Deve possuir luz por LED com potência mínima de 1W integrado a câmera com capacidade de acendimento automático em caso de detecção de movimento.
- Especificação geral da câmera:
 - Deve possuir garantia do fabricante de pelo menos 1 ano comprovado por carta de fabricante e/ou informação constante no site do fabricante;
 - Deve possibilitar operação a temperatura entre 0° C ~ +40° C;
 - Deve possuir certificação: FCC e CE.
- Obs.: Não será aceito conversor IP externo. Somente será aceito interno a câmera, a solução de microfone e alto falante sendo que o transporte deve ser realizado pela própria câmera conforme especificação acima.

Licenciamento

O sistema de CFTV deve estar composto das licenças de sistema e das licenças de dispositivos, sendo:

- Licença de Sistema
 - Obrigatório para a instalação do produto
 - Inclui uma licença de servidor de gravação
 - Inclui 4 licenças de dispositivos
 - Inclui ilimitadas licenças de estações de visualização (seja através do aplicativo de software, web browser ou PDA browser)
- Licença de Dispositivos
 - Composto de packs de licenças de câmeras (2, 4, 8, 16, 32, 64). Uma licença de câmera é necessária para cada câmera a ser visualizada e arma-

zenada no sistema, seja diretamente (câmera IP) ou por canal de vídeo a ser usado de um codificador (encoder).

- Estas licenças não devem ter validade.
- O sistema deve permitir aquisição de licenças para câmeras em separado, caso seja necessário acrescentar mais câmeras futuramente.
- O sistema deve permitir ainda, que para a expansão do número de gravadores e/ou monitoramento remoto dos sites simultaneamente, seja necessário adquirir apenas licenças de upgrade do sistema.
- Teclados tipo joystick, matriz virtual não devem ser licenciados.
- O sistema de análise de vídeo deve ser do mesmo fabricante da solução de CFTV.

MEDIÇÃO:

1. A Planilha de Orçamento Global que faz parte deste Projeto Básico **INCLUI** em seus itens os Encargos Sociais e BDI, portanto, estipulamos como **PREÇO MÁXIMO** o orçamento em anexo. O orçamento deverá conter preços unitários, globais, de mão-de-obra e de material. Deverá obrigatoriamente conter preços globais parciais, conforme a relação a seguir, entendendo que os valores – aqui indicados – serão meramente indicativos de ordem de grandeza de cada serviço, cabendo ao Proponente a responsabilidade pela medição que vier a apresentar.

2. Os materiais, equipamentos, acessórios e/ou serviços necessários à execução das obras e serviços projetados e especificados, eventualmente não discriminados, deverão ser relacionados e cotados pela "Licitante" em planilha à parte, a qual deverá ser anexada à sua proposta e inclusa no Preço Global. Em caso contrário, tais despesas serão consideradas como diluídas nos custos unitários dos materiais e serviços discriminados, e, portanto, inclusas no seu preço global.

Além dos serviços relacionados, o Proponente deverá aduzir – em separado – todos aqueles que embora não constantes da relação anexa, entenda, sejam essenciais para a execução dos trabalhos propostos.

3. Para eventuais serviços não relacionados pelo Instituto, que se tornem necessários durante a execução da obra, deverão ser cotados Preços Unitários, incluindo todos os encargos e BDI, para Oficial e para Servente.

4. Deverá ser adotada, **SOB PENA DE ANULAÇÃO DA PROPOSTA**, a iteniização de serviços indicada pelo Instituto. Os valores de cada item e subitem deverão ser claramente indicados.

5. O Proponente deverá especificar o percentual de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) para todos os itens contratados, discriminando todas as parcelas que o compõem.

6. Critérios de Medição:

- Os vãos com área igual ou inferior a 2m², não serão descontados para efeito de medição. Já os vãos com área superior serão descontados o excedente a 2m².
- Mão de Obra para revestimento de pastilhas:
- Será considerada como **faixa** quando a área a ser revestida tiver uma de suas dimensões inferior a quarenta centímetros (40cm).
- Será considerado como **pano** quando a área a ser revestida tiver suas dimensões iguais ou superiores a quarenta centímetros (40cm).

PLANTAS ANEXAS:

PROJETO CABEAMENTO ESTRUTURADO

CSL 001/2012 – PLT 01/06 – Planta Pavimento Térreo
CSL 001/2012 – PLT 02/06 – Planta Pavimento Superior
CSL 001/2012 – PLT 03/06 – Detalhes
CSL 001/2012 – PLT 04/06 – Detalhes 2
CSL 001/2012 – PLT 05/06 – Datacenter
CSL 001/2012 – PLT 06/06 – Localização dos condensadores

PROJETO ELÉTRICO

CSL 001/2012 - PEL 01/01 - Alimentadores elétricos do cabeamento estruturado

Pelotas, julho de 2012.

Rodrigo Galuzzi Garcia Piva
Engenheiro Eletricista
CREA/SP 62595653