

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE
ESPECIALIZAÇÃO EM REDES DE COMPUTADORES**

FLÁVIO JOSÉ DANTAS DO NASCIMENTO

**INFRAESTRUTURA DE REDES DE COMPUTADORES - ESTUDO DE CASO NA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO INCRA-RN**

**NATAL/RN
2013**

FLÁVIO JOSÉ DANTAS DO NASCIMENTO

**INFRAESTRUTURA DE REDES DE COMPUTADORES - ESTUDO DE CASO NA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO INCRA-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário do
Rio Grande do Norte como requisito final
para obtenção do título de Especialista
em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. M.Sc. Aluizio F. Rocha
Neto

NATAL/RN
2013

FLÁVIO JOSÉ DANTAS DO NASCIMENTO

INFRAESTRUTURA DE REDES DE COMPUTADORES - ESTUDO DE CASO NA
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO INCRA-RN

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Especialização
em Redes de Computadores do Centro
Universitário do RN – UNI-RN como
requisito final para obtenção do título de
Especialista em Redes de Computadores.

Aprovado em:/...../.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Alúzio Ferreira da Rocha Neto
Orientador

Prof. Membro Examinador

Prof. Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Inúmeras pessoas foram fundamentais para a elaboração deste trabalho. Primeiramente, devo agradecer ao meu pai, José Augusto do Nascimento, minha irmã, Maria Auxiliadora Dantas do Nascimento e ao meu filho, João Victor Silva de Sousa Dantas, que sempre acreditaram no meu potencial.

Agradeço a Deus que me iluminou durante mais esta caminhada e a minha mãe que sempre esteve ao meu lado no plano espiritual.

Ao meu orientador Professor Aluízio Ferreira da Rocha Neto, pela confiança, dedicação e aprendizado, parte dos meus conhecimentos devo a ele.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o êxito deste trabalho. Muito obrigado

Ao meu pai e irmãs, pelo carinho, compreensão e fé, pois sem eles eu jamais teria conseguido o êxito aqui alcançado.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é abordar um estudo de caso sobre a reestruturação da infraestrutura de redes de computadores, observando a estrutura e organização do projeto e avaliando o conteúdo técnico necessário. São abordadas as questões e fatores que influenciaram na elaboração do projeto de rede de computadores chamando a atenção para as especificações e normas técnicas utilizadas, legislação envolvida e análises de benefícios para a empresa alvo do projeto. É apresentada esquematicamente em forma de fluxos as informações e etapas de implantação e conclusão do projeto.

Palavras-chave: Infraestrutura de Redes de Computadores, Cabeamento Estruturado.

ABSTARCT

The objective of this study is to discuss a case study on the restructuring of the infrastructure of computer networks, looking at the structure and organization of the project and evaluating the technical content required. Addresses the issues and factors that influenced the development of computer network design drawing attention to the technical specifications and standards used, and legislation involved analyzes of benefits to the company's target project. Is shown schematically in the form of information flows and stages of implementation and completion of the project.

Word-key: Computer Networking Infrastructure, Structured Cabling

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 - Topologias de Rede.....	22
Diagrama 2- Esquema Lançamento Fibra Óptica	34
Diagrama 3 - Disposição Câmeras Segurança	38
Diagrama 4 - Estrutura Física Rede Elétrica Estabilizada.....	40
Diagrama 5 - DataCenter	43

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Quadros de Distribuição	25
Imagem 2 - Acondicionamento de Cabos UTP	25
Imagem 3 - Racks de Ativos.....	26
Imagem 4 - Estrutura Eletrocalhas	31
Imagem 5 - Distribuidor Interno Óptico.....	33
Imagem 6 - Patch Panel	35
Imagem 7 - Racks	36
Imagem 8 - Quadro Distribuição Energia Estabilizada	39
Imagem 9 - Estabilizador 30Kva.....	41
Imagem 10 - Área de Trabalho.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ações Previstas.....	28
---------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS.....	14
1.1.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>14</i>
1.2	MOTIVAÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1	MEIOS DE TRANSMISSÃO	16
2.2	CABEAMENTO ESTRUTURADO	18
2.3	TOPOLOGIAS DE REDE LÓGICA.....	19
2.4	EQUIPAMENTOS	22
3	ESTUDO DE CASO	24
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DO ESTUDO.....	24
3.2	CENÁRIO ANTERIOR À REESTRUTURAÇÃO	24
3.2.1	<i>Cabeamento Não-Estruturado</i>	<i>24</i>
3.2.2	<i>Rede Elétrica</i>	<i>26</i>
3.2.3	<i>Sistema De Segurança</i>	<i>26</i>
3.3	CENÁRIO DA REESTRUTURAÇÃO	27
3.3.1	<i>Metodologia Utilizada.....</i>	<i>27</i>
3.3.2	<i>Recomendações.....</i>	<i>29</i>
3.4	NORMAS TÉCNICAS ADOTADAS	29
3.5	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS.....	30
3.5.1	<i>Equipamentos de Apoio.....</i>	<i>30</i>
3.5.2	<i>Cabeamento UTP</i>	<i>30</i>
3.5.3	<i>Cabeamento Óptico</i>	<i>32</i>
3.5.4	<i>Patch Panels, Voice Panels</i>	<i>34</i>
3.5.5	<i>Racks.....</i>	<i>35</i>
3.5.6	<i>Câmeras de Segurança</i>	<i>37</i>
3.5.7	<i>Quadro de Distribuição Elétrico.....</i>	<i>39</i>
3.5.8	<i>Rede Elétrica Estabilizada</i>	<i>39</i>
3.5.9	<i>Pontos de Área de Trabalho</i>	<i>42</i>
3.6	DATA CENTER.....	43
3.7	DOCUMENTAÇÃO E CERTIFICAÇÃO	44
3.7.1	<i>Certificação do Cabeamento UTP.....</i>	<i>44</i>
3.7.2	<i>Certificação do Cabeamento Óptico.....</i>	<i>45</i>

4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS.....	47
	ANEXO A – DIAGRAMA PLANTA BAIXA.....	48
	ANEXO B - DIAGRAMA CONECTIVIDADE INCRA/SEDE.....	49
	ANEXO C - DIAGRAMA LIGAÇÃO RACKS.....	50

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento do fluxo de informações nas instituições, demanda uma maior velocidade de propagação dos dados nos meios de comunicação informatizados. A crescente necessidade por meios modernos de comunicação nas organizações vem incrementando a necessidade de se criar e manter uma infraestrutura física de telecomunicação organizada e eficiente, que possa prover os serviços de Dados, Telefonia, Fax, Câmeras de vídeo, Videoconferência e Voz sobre IP (Voip). Sendo assim, os sistemas modernos de Cabeamento Estruturado devem ser altamente flexíveis, podendo ser adaptados para operar com quaisquer tipos de sinais transmitidos pela Rede, independentemente dos dispositivos a serem conectados e do layout das instalações prediais. Além disso, a Rede Estruturada deve garantir um nível de desempenho satisfatório, tanto do sistema de Cabeamento quanto da compatibilidade dos equipamentos interligados, proporcionando a harmonia entre os componentes de forma a facilitar alterações, manutenções e ampliações futuras.

O sistema Estruturado deve prover a flexibilidade de uso do meio físico, permitindo a rápida mudança de uma tomada de dados para voz, fax, vídeo, possibilitando a operação de Redes com alta velocidade de transmissão de Dados, através de interfaces padronizadas que devem suportar diferentes equipamentos, protocolos e aplicações, assegurando a total compatibilidade entre os dispositivos. À implantação do projeto de Cabeamento Estruturado deve implicar não somente em vantagens tecnológicas, como maiores taxas de transmissão, qualidade e segurança, mas também em vantagens de operação e de utilização por parte dos usuários. O investimento em um sistema eficiente de Cabeamento Estruturado para alcançar os benefícios esperados é de grande importância.

A Rede estruturada padronizada deve ser capaz de prover serviços com eficiência aos seus usuários, como o acesso a aplicações locais e remotas, serviços de Intranet e Internet, além de permitir a plena conectividade com as demais unidades do INCRA. Tal solução busca possibilitar o baixo custo de operação e manutenção, maior facilidade de gerenciamento, qualidade e flexibilidade. Entretanto, caso o sistema de Cabeamento for instalado de forma errada, sem a

observância de normas e procedimentos técnicos adequados, isto poderá resultar em enormes prejuízos para a instituição, além da perda de tempo, desempenho e recursos, na medida em que surgirem problemas operacionais quanto ao funcionamento, ampliação e manutenção da Rede, criando uma situação incompatível com a atual realidade econômica das organizações, que determina a redução de todo tipo de custo desnecessário.

1.1 OBJETIVOS

O trabalho apresenta uma abordagem de estudo de caso destinado a profissional da área de redes e envolvidos nos processos de Tecnologia da Informação. O estudo de caso propõe apresentar soluções encontradas na reestruturação da infraestrutura de redes do INCRA-SR19.

1.1.1 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral do trabalho, as seguintes etapas foram desenvolvidas:

- Apresentar e analisar a solução de estruturação de Rede de Dados e da Rede Elétrica Estabilizada por unidade de Área de Trabalho;
- Apresentar e analisar a solução integrada de piso elevado nos ambientes de Tecnologia da Informação;
- Analisar e buscar solução para câmeras de segurança na Superintendência Regional do INCRA no Estado do Rio Grande do Norte.

1.2 MOTIVAÇÃO

A principal motivação que me fez optar pelo tema foi aumentar meus conhecimentos adquiridos na faculdade colocando e observando na prática como determinadas situações aconteciam. O fato de ser um estudo de caso na instituição onde sou colaborador facilitaria minha pesquisa já que tenho um maior acesso as

informações e rotinas a serem executadas, com isso obtendo maior tempo disponível para pesquisa e ao mesmo tempo podendo fiscalizar e aprender todos os processos.

Como profissional da área de TI que sou todo conhecimento na atualidade é relevante, com o fato de já ter algum conhecimento profissional sobre o tema, levei em consideração o ganho acadêmico e prático que poderia absorver com a escolha desse tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MEIOS DE TRANSMISSÃO

Os meios de transmissão são utilizados em redes de computadores para ligar as estações. Os meios de transmissão diferem quanto à banda passante, ao potencial para conexão ponto a ponto ou multiponto, à limitação geográfica em razão da atenuação característica do meio, imunidade a ruído, custo, disponibilidade de componentes e confiabilidade. Qualquer meio físico capaz de transportar informações eletromagnéticas é passível de ser usado em redes de computadores. Os mais utilizados são: o par trançado, o cabo coaxial e o cabo óptico. Sob circunstâncias especiais, radiodifusão (wireless), infravermelho, enlaces de satélite e micro ondas também são escolhas possíveis. (Soares, 1995).

Em diversas aplicações, é necessário se manter uma conexão direta e permanente entre dois computadores. O suporte de transmissão mais clássico utilizado até o momento é o par de fios trançados, o qual é composto de dois fios elétricos em cobre, isolados e arrançados longitudinalmente de forma helicoidal. Essa técnica de enrolar os fios permite diminuir os efeitos das induções eletromagnéticas parasitas provenientes do ambiente no qual este estiver instalado.

A utilização mais típica desse suporte de transmissão é a rede telefônica, em que, graças às suas características elétricas, os sinais podem percorrer várias dezenas de quilômetros, sem a necessidade de amplificação ou regeneração de sinal. Estes podem, ainda, ser utilizados tanto para a transmissão de sinais analógicos quanto de sinais digitais, e a banda passante atingida é função da sua composição (particularmente, diâmetro e pureza dos condutores, natureza dos isolantes e do comprimento do cabo). A taxa de transmissão obtida pela utilização desse suporte de transmissão situa-se na faixa de algumas dezenas de Kbits/s, podendo atingir, em condições particulares, a faixa dos Mbits/s em pequenas distâncias. (Torres: 2001).

Existem três tipos de cabos Par trançado:

- *UnshieldedTwistedPair* - UTP ou Par Trançado sem Blindagem: é o mais usado atualmente tanto em redes domésticas quanto em grandes redes industriais devido ao fácil manuseio, instalação, permitindo taxas de

transmissão de até 100 Mbps com a utilização do cabo CAT 5e, é o mais barato para distâncias de até 100 metros, Para distâncias maiores empregam-se cabos de fibra óptica. Sua estrutura é de quatro pares de fios entrelaçados e revestidos por uma capa de PVC. Pela falta de blindagem este tipo de cabo não é recomendado ser instalado próximo a equipamentos que possam gerar campos magnéticos (fios de rede elétrica, motores, inversores de frequência) e também não pode ficar em ambientes com umidade.

- *ShieldTwistedPair* - STP ou Par Trançado Blindado (cabo com blindagem): É semelhante ao UTP. A diferença é que possui uma blindagem feita com a malha metálica em cada par. É recomendado para ambientes com interferência eletromagnética acentuada. Por causa de sua blindagem especial em cada par acaba possuindo um custo mais elevado. Caso o ambiente possua umidade, grande interferência eletromagnética, distâncias acima de 100 metros ou exposto diretamente ao sol ainda é aconselhável o uso de cabos de fibra óptica.
- *ScreenedTwistedPair* - ScTP também referenciado como FTP (*FoilTwistedPair*), os cabos são cobertos pelo mesmo composto do UTP categoria 5 Plenum, para este tipo de cabo, no entanto, uma película de metal é enrolada sobre o conjunto de pares trançados, melhorando a resposta ao EMI, embora exija maiores cuidados quanto ao aterramento para garantir eficácia frente às interferências.

Os cabos UTP foram padronizados pelas normas da EIA/TIA-568-B e são divididos em 10 categorias, levando em conta o nível de segurança e a bitola do fio, onde os números maiores indicam fios com diâmetros menores, resumo simplificado dos cabos UTP:

- Categoria do cabo 1 (CAT1): Consiste em um cabo blindado com dois pares trançados compostos por fios 26 AWG. São utilizados por equipamentos de telecomunicação e rádio.
- Categoria do cabo 2 (CAT2): É formado por pares de fios blindados (para voz) e pares de fios não blindados (para dados).
- Categoria do cabo 3 (CAT3): É um cabo não blindado (UTP) usado para dados de até 10Mbps com a capacidade de banda de até 16 MHz. Foram muito usadas nas redes Ethernet criadas nos anos noventa (10BASET). Ele

ainda pode ser usado para VOIP, rede de telefonia e redes de comunicação 10BASET e 100BASET4.

- Categoria do cabo 4 (CAT4): É um cabo par trançado não blindado (UTP) que pode ser utilizado para transmitir dados a uma frequência de até 20 MHz e dados a 20 Mbps. Foi usado em redes que podem atuar com taxa de transmissão de até 20Mbps como tokenring, 10BASET e 100BASET4.
- Categoria do cabo 5 (CAT5): usado em redes fast ethernet em frequências de até 100 MHz com uma taxa de 100 Mbps.
- Categoria do cabo 5e (CAT5e): é uma melhoria da categoria 5. Pode ser usada para frequências até 125 MHz em redes 1000BASE-T gigabit ethernet.
- Categoria do cabo 6 (CAT6): definido pela norma ANSI EIA/TIA-568-B-2.1 possui bitola 24 AWG e banda passante de até 250 MHz e pode ser usada em redes gigabit ethernet a velocidade de 1Gbps.
- Categoria: CAT 6a: é uma melhoria dos cabos CAT6. O “a” de CAT6a significa augmented (ampliado). Os cabos dessa categoria suportam até 500 MHz e podem ter até 55 metros no caso da rede ser de 10Gbps, caso contrario podem ter até 100 metros. Para que os cabos CAT 6a sofressem menos interferências os pares de fios são separados uns dos outros, o que aumentou o seu tamanho e os tornou menos flexíveis.
- Categoria 7 (CAT7): está sendo criada para permitir a criação de redes de 40Gbps em cabos de 50m usando fio de cobre (apesar de atualmente esse tipo de rede esteja sendo usado pela rede CAT6). :Esta norma baseia-se na Classe F que ainda não é reconhecida pela TIA/EIA.
- Categoria 7a (CAT7a): está sendo criada para permitir a criação de redes de 100Gbps em cabos de 15m usando fio de cobre (apesar de atualmente esse tipo de rede esteja sendo usado pela rede CAT6). :Esta norma baseia-se na Classe Fa que ainda não é reconhecida pela TIA/EIA.

2.2 CABEAMENTO ESTRUTURADO

Sistema baseado na padronização das interfaces e meios de transmissão, de modo a tornar o cabeamento independente da aplicação e do layout.

Seguindo as normas internacionais, o sistema de cabeamento estruturado visa suportar as necessidades atuais e futuras, de comunicações para dados, voz e imagem. Para assegurar um perfeito sistema de cabeamento estruturado, alguns requisitos são de suma importância, entre eles, a prática adequada de instalação e a documentação do projeto físico. As principais vantagens são:(Carvalho, 1998)

- Destinado às empresas que necessitam de uma rede segura e perene
- Meio Físico Padronizado
- Interfaces de Conexão Padronizadas
- Flexibilidade
- Arquitetura Aberta
- Conectividade
- Projeto Integrado do Sistema e Instalação
- Consistência, Flexibilidade e Aderência aos Padrões Internacionais
- Suporte a diversos padrões de comunicação
- Sistema Telefônico / Ramais de PABX
- Redes de Computadores / Computadores Pessoais
- Intercomunicação / Sonorização
- Televisão / TV a Cabo / CFTV
- Controle de Iluminação
- Detectores de Fumaça
- Controle de Acesso / Leitores de Cartão
- Sistemas de Segurança
- Controles Ambientais (Ar Condicionado e Ventilação)

Atualmente o cabeamento estruturado baseia-se em normas internacionais, que direcionam os fabricantes para certo conjunto de soluções próximas, evitando as constantes alterações de produtos, bem como evitam sistemas "proprietários", onde um só fabricante é detentor da tecnologia. Cabeamento Estruturado segundo as Normas Internacionais EIA/TIA 568A, EIA/TIA 569A e EIA/TIA 606.

2.3 TOPOLOGIAS DE REDE LOGICA

O tipo mais simples de rede que pode ser montada é o Ponto-a-Ponto ou P2P. Os micros compartilham dados e periféricos sem muita “burocracia”. Qualquer

micro pode facilmente ler e escrever arquivos armazenados em outros micros da rede bem como usar periféricos que estejam instalados em outros PCs. (Torres, 2001).

No tipo Cliente/Servidor existe a figura do servidor, normalmente um microcomputador que gera recursos para os demais microcomputadores da rede, chamados de clientes. O servidor é uma máquina especializada em tarefas específicas que geralmente possui altas capacidades de processamento e armazenamento. (Bochenski,1995).

As redes podem ser classificadas quanto a sua abrangência geográfica em LAN's, MAN's e WAN's. A categoria de rede mais comum é a Local Área Network (LAN) que consiste em uma rede de alcance local. As LAN's surgiram nos ambientes de institutos de pesquisa e universidades. O enfoque dos sistemas de computação na década de 70 levava em direção à distribuição do poder computacional.

Redes locais surgiram para viabilizar a troca e o compartilhamento de informações e dispositivos periféricos (recursos de hardware e software), preservando a independência das várias estações de processamento e permitindo a integração em ambientes de trabalho cooperativo. Pode-se caracterizar uma rede local como sendo uma rede que permite a interconexão de equipamentos de comunicação de dados numa pequena região limitada a centenas de metros de alcance. Outras características típicas encontradas e comumente associadas à rede locais são: altas taxas de transmissão (de 0,1 a 1000Mbps ou mais) e baixas taxas de erro (de 10^{-8} a 10^{-11} bits), outra característica é que em geral são de acesso privativo. (Soares,1995).

A categoria de rede *Wide Area Network* (WAN) é definida como uma rede de alcance remoto e surgiu da necessidade de se compartilhar recursos especializados por uma maior comunidade de usuários geograficamente dispersos. Por terem um custo de comunicação bastante elevado (circuitos para satélites e enlaces de micro-ondas), tais redes são, em geral, públicas, isto é, o sistema de comunicação chamado sub-rede de comunicação é mantido gerenciado e de propriedade pública. Em face de várias considerações em relação ao custo, a interligação entre os diversos módulos processadores nessa rede determinará a utilização de um arranjo topológico específico e diferente daqueles utilizados em redes locais. Por questão de

confiabilidade, caminhos alternativos podem ser oferecidos de forma a interligar os diversos módulos.

A constituição de WANS exige o uso de bridges e/ou routers, equipamentos capazes de interligar, filtrar tráfego e estabelecer rotas de acesso entre as redes envolvidas na comunicação. (Tanenbaum,1997).

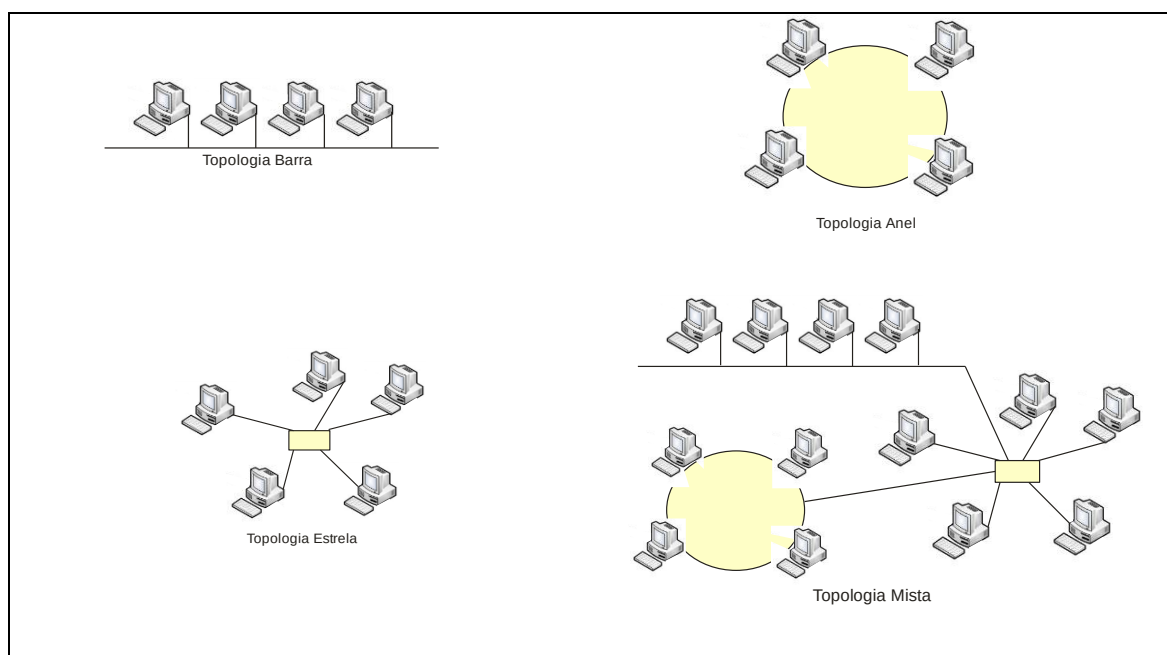
Uma rede metropolitana ou Metropolitana Área Network (MAN) é uma categoria de rede que pode ser constituída por uma única sub-rede ou por várias sub-redes ou redes independentes interligadas por meio de um canal de comunicação de alta velocidade, usualmente um backbone de cabo óptico. A MAN pode abranger uma cidade ou um conjunto de cidades próximas, num raio de aproximadamente 100km. Como os custos de implantação envolvidos são elevados, MANs de uso comunitário vêm sendo instaladas no Brasil e no resto do mundo. Nessas redes, as empresas interessadas em usar o backbone da MAN alugam uma porta de alta velocidade para interligarem suas redes ou para acessar serviços Internet ou outros. Como a banda total da MAN é dividida pelos diversos usuários, embora a velocidade total da MAN seja bem elevada, as velocidades para esses usuários são frações da velocidade total.

Pode-se também classificar as redes no que se refere à topologia, sendo a classificação mais importante no que se refere a projetos de redes. Toda rede possui uma topologia física e uma topologia lógica. À topologia física define como os dispositivos da rede serão fisicamente conectados. (Soares, 1995). As topologias comumente empregadas são:

- Barramento: Uma topologia de barramento física utiliza um único cabo com o qual todos os dispositivos da rede se conectam (método de conexão de vários pontos).
- Estrela: Uma topologia física em estrela utiliza um ou mais hubs com os quais todos os dispositivos se conectam (método de conexão ponto-a-ponto).
- Anel: Uma topologia de anel física utiliza uma série de conexões ponto-a-ponto entre dispositivos da rede para formar um “anel” físico.

Usando estas topologias básicas, outros arranjos podem ser realizados para a interconexão dos computadores, formando uma topologia mista.

O Diagrama 1 mostra alguns exemplos de topologias físicas de redes de computadores.

Diagrama 1 - Topologias de Rede

A topologia lógica é o caminho real que um sinal percorre em uma rede. Há duas topologias lógicas normalmente utilizadas. (Soares, 1995).

- **Barramento:** Em uma topologia de barramento lógica, um sinal é gerado e propagado para todos os dispositivos de rede, independente da localização do receptor de destino.
- **Anel:** Em uma topologia de anel lógica, o sinal é gerado e percorre um caminho especificado em uma única direção, passando por todos os dispositivos que participam do anel lógico e retornando ao nó de origem.

2.4 EQUIPAMENTOS

Segundo Soares Neto, (2001, p. 99), os elementos ativos, que são formados por todos os equipamentos que proporcionam o funcionamento adequado conforme o padrão de rede estabelecido, se interagem, produzindo um sistema de comunicação balanceado e estruturalmente equilibrado, podendo ser definidos como peças sumariamente importantes de comunicação local e distante. São eles:

- Repetidores
- PONTES /Bridges

- Roteadores/Routers
- Hubs
- Gateways
- Switch
- Placas de Rede
- Modems

Outros equipamentos importantes nas redes são os Computadores comumente chamados de PC (Personal Computer). Os PCs tem uma fama relevante no mercado por incorporarem alguns detalhes tais como:

- Arquitetura aberta. Qualquer fabricante de hardware e software pode desenvolver placas ou programas para esses computadores. Com isso, a concorrência aumenta, ao mesmo tempo em que os preços caem em virtude da diversidade de fornecedores e modelos.
- Padrão de mercado. A grande maioria dos usuários utiliza-se de uma máquina PC, seja para cliente (uso desktop) como para servidor (uso corporativo).
- Extensa bibliografia disponível. Em qualquer livraria ou banca de jornal, podem-se encontrar obras técnicas relativas a máquinas PC e seus softwares, a custo extremamente baixo.

Entre os PC's existem os servidores e os clientes perfazendo uma arquitetura singular. Segundo Carvalho (1999, p. 33) e Bochenski (1995, p. 7), a arquitetura de sistemas cliente-servidor é composta de diversos computadores, com duas funções básicas:

- Servidor: Disponibilizar serviços aos usuários (clientes) do sistema
- Clientes: Permitir aos usuários o acesso aos serviços da rede.

Os principais componentes de uma arquitetura de sistemas cliente-servidor são:

- Sistemas Operacionais
- Aplicações Servidoras
- Aplicações Clientes
- Sistemas Corporativos
- Hardware

3 ESTUDO DE CASO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DO ESTUDO

A Superintendência Regional do INCRA SR-19 encontrava-se com sua rede problemática, antiga e ineficiente. Necessitando de ampliação de pontos, tratamento adequado ao parque de informática e evolução tecnológica. Visando melhorar a constante expansão das atividades que utilizam sistemas informatizados observou-se a necessidade de contratação de serviços especializados para adequação das redes de dados e elétricos, considerando que as mesmas não acompanharam a evolução tecnológica na mesma velocidade, necessitando de modernização e ampliação.

Necessitando de rede estruturada de dados devidamente certificada e rede elétrica estabilizada para proteção dos ativos de TI, cumprindo os Normativos e Legislação de Segurança no Trabalho (NORMAS ABNT/NBR, NR-TEM entre outras).

3.2 CENÁRIO ANTERIOR À REESTRUTURAÇÃO

3.2.1 Cabeamento Não-Estruturado

Na vistoria efetuada antes da elaboração do projeto foi possível observar diversas irregularidades relacionadas ao cabeamento estruturado: cabos UTP acondicionados fora de calhas e quadros de distribuição, conforme apresentados nas imagens 1 e 2, quanto aos racks, com patch-panels mal instalados, ativos não identificados, cabos soltos e não identificados, tornando assim a difícil manutenção conforme apresentado na imagem 3.

Imagem 1 - Quadros de Distribuição

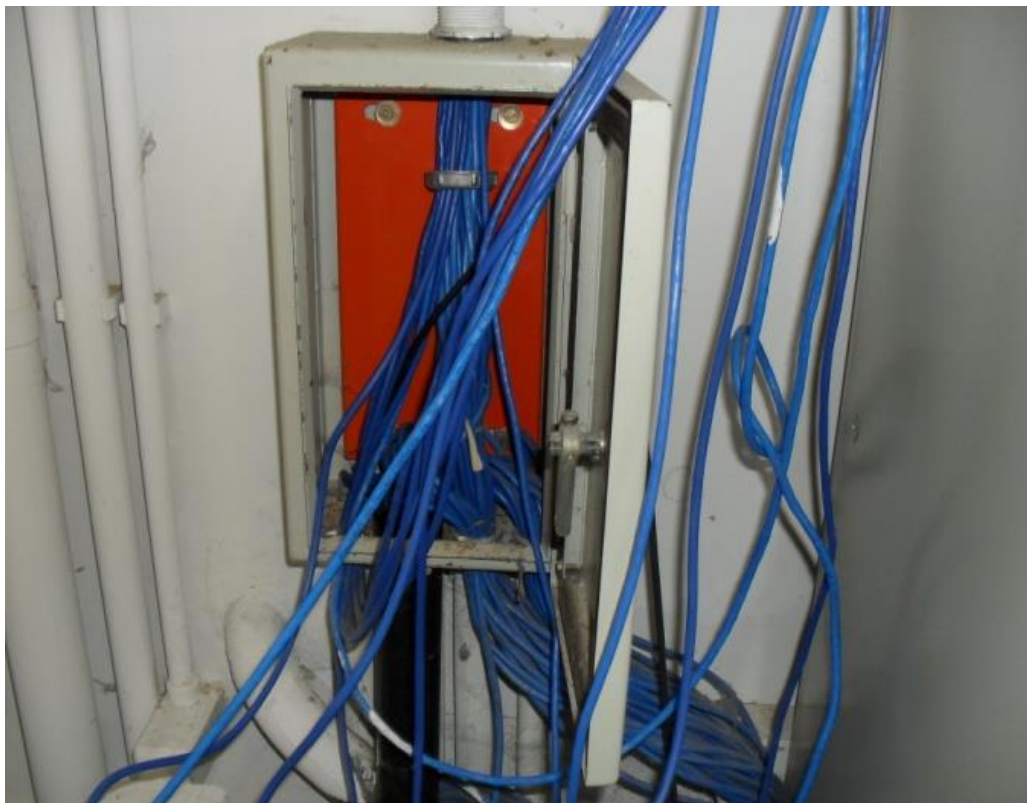


Imagem 2 - Acondicionamento de Cabos UTP



Imagem 3 - Racks de Ativos



3.2.2 Rede Elétrica

A rede elétrica não estabilizada, embora essa rede elétrica tenha sido inicialmente projetada para ser toda independente da rede dos outros equipamentos, foi possível observar diversos equipamentos ligados em uma rede convencional de energia sem estabilizador e até equipamentos como ar condicionado e bebedores ligados na rede elétrica que deveria ser totalmente independente para os equipamentos de TI.

3.2.3 Sistema De Segurança

Algumas câmeras colocadas em locais estratégicos embora todas desligadas e algumas apenas com o suporte sem câmera. Diante destes fatos constatou-se que não havia nenhuma segurança predial.

3.3 CENÁRIO DA REESTRUTURAÇÃO

3.3.1 Metodologia Utilizada

Estabelecido os requerimentos mínimos, critérios técnicos, especificação de materiais, equipamentos e desempenho para sistemas de cabeamento estruturado, utilizando materiais de ampla disponibilidade nacional, padronizados em suas especificações e concepções, ou seja, um ponto de área de trabalho que contém duas tomadas para dados/voz (RJ45) e duas tomadas elétricas com energia estabilizada (2P+T) para alimentação dos equipamentos.

Áreas de Trabalho são os locais onde os usuários acessam fisicamente a rede de cabeamento estruturado e rede elétrica estabilizada através de um ponto de acesso, composto por dois pontos de dados/voz estruturados com tomada RJ45 e dois pontos de energia estabilizada estruturados em tomadas 2P+T conforme NBR 14136. As ações previstas em projeto para a mudança pode-se observar na tabela 1.

Tabela 1 - Ações Previstas

REDES ESTRUTURADAS	PROCESSO	PROJETO	
	DADOS	TUBULAÇÃO E FIAÇÃO	
		QUADROS	
		TOMADAS	
		EQUIPAMENTOS	
		ARMÁRIOS	
		EXTENSÕES	
	ELÉTRICA ESTABILIZADA	TUBULAÇÃO E FIAÇÃO	
		QUADROS	QUADRO GERAL
			QUADRO ESTABILIZADO
			QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO
		TOMADAS	CAIXAS TOMADAS
			TOMADAS EM CANALETAS
		EQUIPAMENTOS	NOBREAK
			ESTABILIZADORES
			BANCO DE BATERIAS
		EXTENSÕES	
	TELEFONIA	TUBULAÇÃO E FIAÇÃO	
		ENTRADA TELEMAR	
		ENTRADA EMBRATEL (FIBRA)	
		ENTRADA OI	
		QUADROS	
		EQUIPAMENTOS	CENTRAL TELEFÔNICA
	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	PISO ELEVADO	TELEFONES IP
SISTEMA DE SEGURANÇA	CÂMERAS IP	TUBULAÇÃO E FIAÇÃO	
		EQUIPAMENTOS	CÂMERAS
			SWITE
ENERGIA ELÉTRICA	SUBESTAÇÃO	IMPLANTAÇÃO	
		LIGAÇÃO PARA CASA DE MÁQUINAS	
	GRUPO GERADOR	INSTALAÇÃO COMPLETA	
		TESTE FINAL	

3.3.2 Recomendações

O projeto objetiva definir e conceituar os aspectos técnicos e operacionais para implantação de uma solução para os ambientes comuns de trabalho da Superintendência Regional do INCRA SR-19, com estruturação e adequação de rede de dados e rede elétrica estabilizada modular, com implantação de piso elevado em áreas determinadas para os ambientes de TI. Os serviços realizados devem atender plenamente as necessidades da Superintendência Regional, com especificações e características adequadas, incorporando dispositivos de conectividade moderna e escaláveis, bem como estruturação das salas de equipamentos de telecomunicações.

Os serviços deverão ser executados de forma a não intervir e/ou interromper, as atividades da Superintendência Regional. Todos os serviços deverão ser executados conforme orientação descrita no Projeto Básico apresentado.

Outra recomendação é a total compatibilidade entre os componentes, não podendo haver incompatibilidade entre os produtos.

3.4 NORMAS TÉCNICAS ADOTADAS

Na execução do projeto, foram seguidas as seguintes normas técnicas: TIA/EIA-568.B e ISO/IEC 11801, garantindo os materiais específicos e os parâmetros de projeto de acordo com os padrões de funcionalidade e desempenho esperados.

Foram aplicadas as seguintes normas: EIA/TIA Commercial Building Tele communications Cabling Standard ANSI/EIA/TIA-568-B, B.1- “Commercial Building Tele communications Cabling Standard”, B.2- “Balanced Twister Pair Cabling Components”, B.3 - “Optical Fiber Cabling Components Standard” e todos os adendos e os TSB’s, EIA/TIA 569 Commercial Building Tele communications Pathway and Spaces, EIA/TIA-606: Tele communications Administration Standard for Commercial Buildings, EIA/TIA-607: - Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Tele communications, IEC/ISO 11801 / 2002, NBR-14565/2000 - Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.

3.5 EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

3.5.1 Equipamentos de Apoio

Todos os materiais e equipamentos de serviços foram fornecidos pela empresa como o ferramental necessário e em quantidade suficiente para o adequado desenvolvimento de suas atividades tais como: Punchdown, estiletes, alicates, lanternas, chaves de fenda, equipamentos de testes de continuidade, equipamentos de certificação categoria 6 (Fluke DTX - 1800 ou equivalente), equipamentos de fibra óptica (OTDR, máquina de fusão), entre outros. Todos os equipamentos e ferramentas em excelente estado de conservação, com calibração comprovada por certificado INMETRO e dentro do prazo de validade.

3.5.2 Cabeamento UTP

A instalação do cabeamento UTP compreendeu a instalação dos cabos de rede UTP categoria 6, entre os Patch Panels nos Racks e os pontos de área de trabalho, conectorização, tomadas lógicas, certificação, manobras e identificações, de forma a tornar o ponto de rede do usuário funcional, incluindo as seguintes atividades e materiais: Instalação e adequação da infraestrutura de passagem, lançamento de cabos, em infraestrutura apropriada, de acordo com as características da categoria 6, conectorização de cabos de Rede em Patch Panels, montagem de tomadas RJ45, identificação das 2 pontas do cabo com etiqueta adequada para identificação do cabo, separação dos feixes de cabos através de velcro e identificados com a utilização de etiquetas apropriadas, testes e certificações, os cabos lançados ficaram acomodados em infraestrutura apropriada, fixados e identificados de forma adequada.

O cabeamento de telecomunicações utilizado foi cabo UTP, categoria 6, 4 pares, 24 AWG padronizado pela ANATEL do tipo CM, todos os cabos identificados em ambas às extremidades. Foi tomada especial precaução nas conexões com os limites de abertura dos pares e raios de curvatura do cabo, a fim de evitar problemas relacionados à cross-talking (NEXT).

A infraestrutura utilizada para passagem de cabos de dados/voz não foram compartilhada com cabos de energia. As eletro calhas metálicas contaram com sistema de tampas encaixadas, pois ajudam a isolar o cabeamento de dados dos ruídos externos interferentes (o item 8.3.2 da TIA-569-B cita que para reduzir o acoplamento de ruídos interferentes (noisecoupling) podem ser consideradas eletro calhas totalmente fechadas e aterradas (fullyenclosed, groundedmetallicraceway)) e a manipulação indevida por pessoas não qualificadas (preocupação da NBR-5410, que admite eletro calhas sem tampas somente em locais acessíveis somente por pessoal qualificado, ou instaladas a uma altura mínima de 2,5 m do piso), conforme imagem 4.

Imagem 4 - Estrutura de Eletrocalhas



As descidas de cabos em infraestrutura apropriada ao diâmetro e quantidade de cabos, recomendado uma taxa de ocupação de 40% em dutos e eletro calhas. Cabos descendo diretamente da infraestrutura de eletro calhas representam risco para os cabos já que ficam totalmente expostos e ainda podem sofrer compressões e curvaturas excessivas na saída da eletro calha.

Cabos de dados/voz foram acondicionados distantes de circuitos de energia, tais como: alimentação de motores, iluminação de alta potência, reatores de lâmpadas fluorescentes e qualquer fonte eletromagnética.

Todos os cabos ficaram protegidos fisicamente em toda sua extensão, utilizando-se de um ou mais materiais de instalação, não ficando expostos. Todas as curvas utilizadas tiveram ângulos superior a 90° e os raios de curvatura dos cabos instalados no mínimo 8 vezes seu diâmetro externo. Todos os cabos identificados nas duas extremidades, utilizando-se do sistema de marcadores.

3.5.3 Cabeamento Óptico

Distribuição de links ópticos conforme especificado nos diagramas e plantas. Passagem de cabo contendo no mínimo 03 pares de fibra para cada Link que vai do DIO do Rack Central para os DIO's dos Racks Departamentais.

A instalação do cabeamento óptico compreende todos os passos necessários para o fornecimento, passagem e instalação de cabos de fibra ótica para interligação entre racks. Todos os materiais de proteção física dos cabos de fibra ótica dimensionados com fator de utilização de 40%.

Quando utilizados eletro dutos para proteção dos cabos de fibra ótica, as instalações possuem caixas de passagens com distância máxima entre si de 12m. Os raios de curvatura dos cabos de fibra ótica instalados, não inferiores a 14 vezes seu diâmetro externo.

Os serviços de conectorização feitos em conectores macho e fêmea e DIO, que basicamente consistiu no seguinte procedimento: Identificação dos cabos em toda a sua extensão, identificação dos condutores, verificação da sequência determinada nas normas para o cabo e a configuração a ser utilizada para interligação dos equipamentos que serão interligados, retirada a capa externa de proteção no tamanho recomendado para o tipo de cabo e para sua utilização, retirado o gel das fibras e do isolamento primário em acrilato, com álcool isopropílico, retirado o revestimento primário e o elemento de tração, retirado o revestimento secundário constituído por tubo de material termoplástico, feita a fusão da fibra com o conector, utilizando a aparelhagem de conectorização, após o resfriamento da fusão, feito o polimento da ponta, observado a ponta com instrumento adequado e

verificado se mesma apresenta alguma incrustação ou resíduo, feito o fechamento, utilizando capa e feito a crimpagem.

Para interligação entre racks através de fibra óptica, utilizou cabo óptico constituído por três pares de fibras ópticas (duplex) multimodo, resistente à umidade, retardam-te a chama com alta resistência mecânica. Diâmetro do núcleo: 50,0 mm, diâmetro da casca 125 ± 2 . Organizada dentro de Distribuidor Interno Óptico (D.I.O.), conforme imagem 5, os conectores do tipo LC DUPLEX. Os cabos ópticos utilizados foram apropriados para ambientes interno e externo (indoor/outdoor).

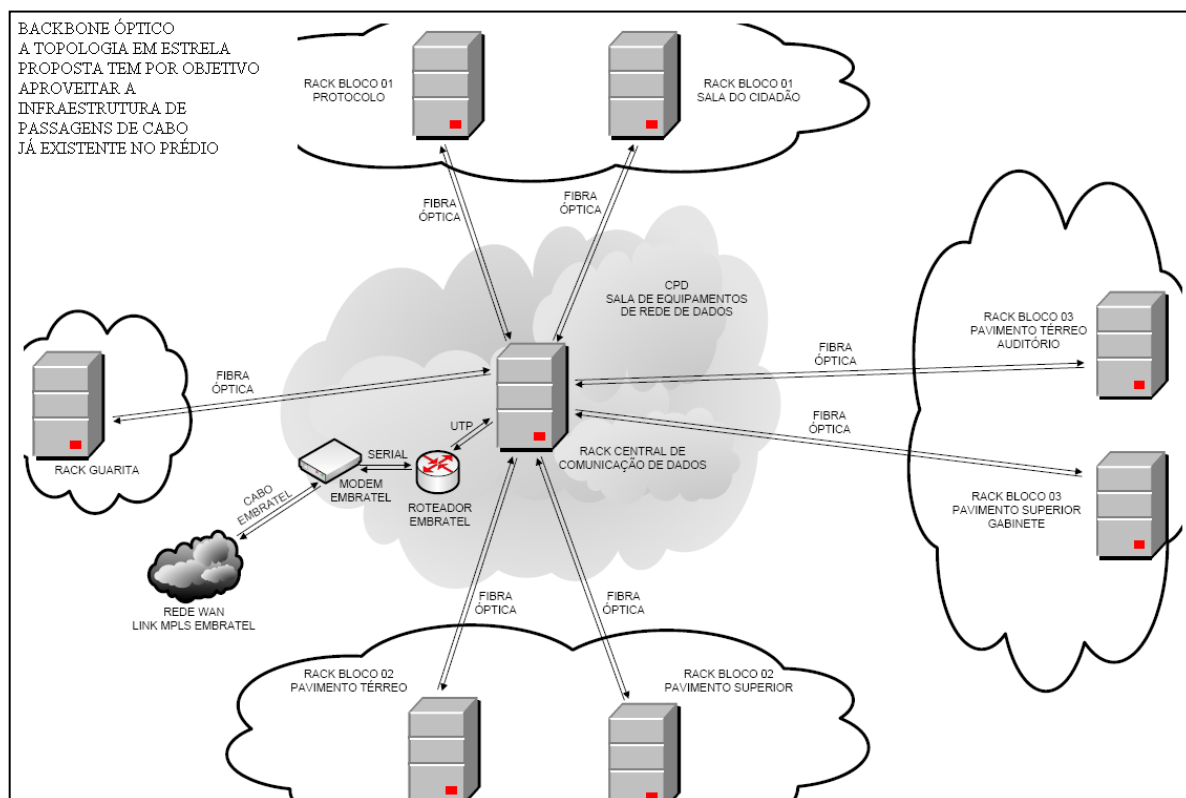
Imagem 5 - Distribuidor Interno Óptico



O rack principal recebeu um DIO (Distribuidor Interno Óptico) padrão 19" x 1U com os respectivos kit's de acomodação e emenda. A emenda entre o cabo de fibra óptica e o pig-tail (extensão óptica) feito pelo processo de fusão e a perda não superior a 0,3 dB (comprovado pelo relatório de teste do OTDR). Os conectores do DIO do tipo LC. Os cordões do tipo LC/LC.

Os cabos de fibras ópticas lançados na topologia em estrela conforme diagrama 2, partindo da sala do NTI (Núcleo de Tecnologia da Informação), rack principal, e interligando aos demais racks setoriais do prédio. Lançados cabos ópticos de 03 pares de fibra óptica para possibilidade de redundância lógica e física, a suporta Gigabit Ethernet.

Diagrama 2- Esquema Lançamento Fibra Óptica



3.5.4 Patch Panels, Voice Panels

Instalação dos patch panels consistiu na preparação para a recepção dos cabos de rede e conexões com o usuário. Este tópico incluiu as seguintes atividades: Montagem dos equipamentos em racks, instalação de cabos de interligação do equipamento com o patch panel, conexão de patch cords, etiquetara identificação conforme demonstrado na imagem 6.

A ligação do painel de conexão aos equipamentos ativos foram instalado cabos tipo de patch cords RJ45/RJ45 categoria 6 com comprimento suficiente, confeccionado em fábrica.

Imagem 6 - Patch Panel



3.5.5 Racks

Para acomodação dos equipamentos ativos e passivos utilizou racks padrão 19". Os distribuidores dotados de guias verticais e horizontais com 02 (dois) conjuntos de régua de tomadas com 08 (oito) unidades cada conforme imagem 7. Todos os pontos de telecomunicações compostos por uma tomada dupla apropriada para receber conectores do tipo RJ45 fêmea categoria 6 que será utilizada tanto para dados, voz ou imagem.

A instalação de rack consistiu na montagem kits de ventilação, montagem das portas, bandejas, prateleiras, régua, Instalação de cabos de interligação do equipamento com a rede elétrica, Instalação do armário na parede (quando necessário).

Imagem 7 - Racks



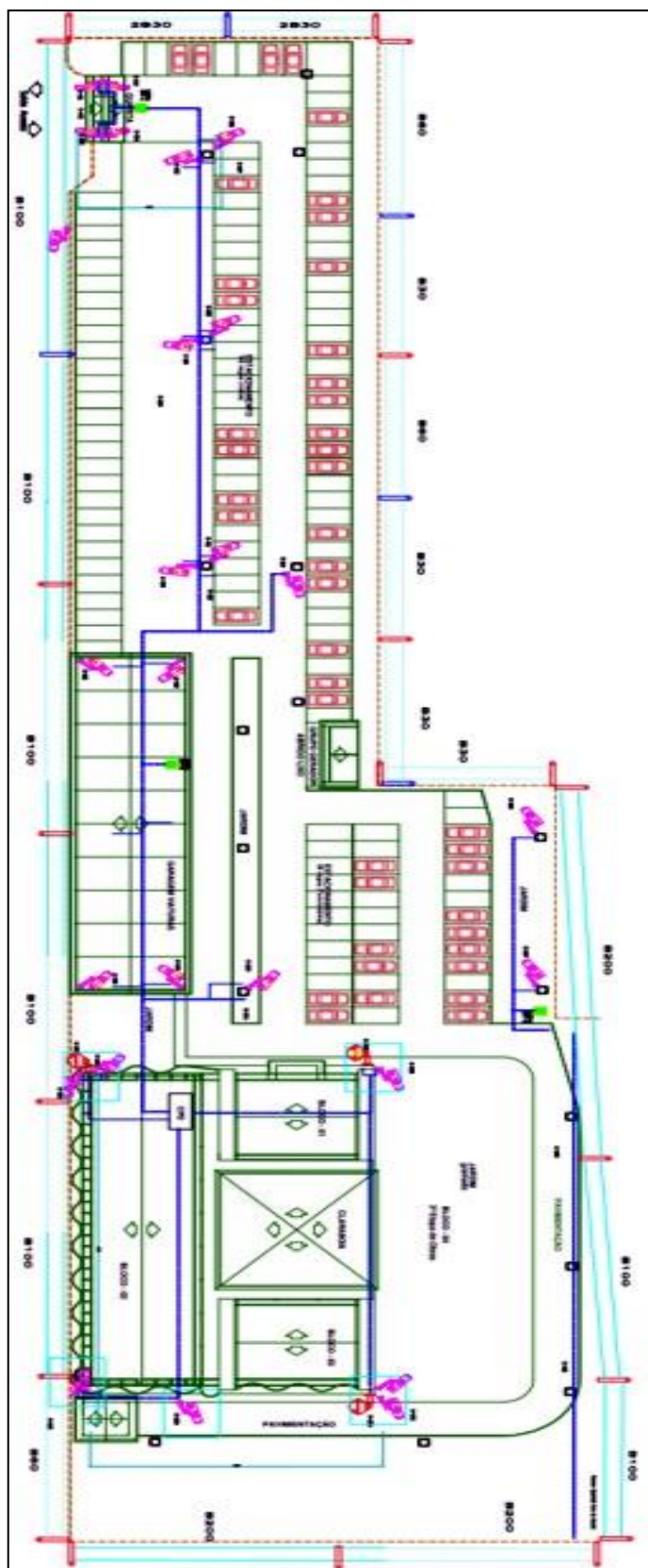
Como a quantidade de cabos e conexões entre ativos no rack bem elevada, utilizou acessórios específicos para “guiamento” de cabos tanto no sentido vertical, horizontal e entre racks. Utilizando tais acessórios apresenta-se algumas vantagens: Os cabos e patch cables dispostos sem emaranhamentos entre eles, o que facilita a realização de manobras (mudança, retirada ou inserção de novo cabo ou patch-cable), Patch-cable não ficam dispostos na frente de outros equipamentos, o que poderia atrapalhar a substituição de algum ativo do rack, ou obrigar a retirada daquele patch-cable antes da substituição do ativo, desativando um serviço, Patch-Cables desorganizados na frente do rack também atrapalham a visualização dos mostradores e led's de status dos equipamentos, Curvaturas excessivas, cabos enrolados ou emaranhados, proximidade ou emaranhamento com cabos de energia que alimentam os ativos dentro dos racks podem ser causadores de ingresso de ruído nas comunicações, Cordões ópticos, que são mais sensíveis a choques, curvaturas excessivas e vibração, ficam protegidos.

3.5.6 Câmeras de Segurança

O sistema de câmeras de segurança ficaram distribuídas conforme apresentado no diagrama 3, como solução internas, Câmera de rede Fixa Interna, POE com Lente fixa de 2,9mm HDTV, com áudio e H.264 - AXIS - M1054, com cobertura dos hall de entrada dos blocos, já na área externa que compreende as laterais do prédio Câmera de Rede Fixa Externa, PTZ com 29x, H.264, Day Night, com Midspan POE - AXIS - P5532-E, em locais estratégicos para aumentar a ação da segurança câmera de Rede Móvel Externa, com Lente Varifocal 3.8 – 46 mm, F1.6 – F2.7, dia/noite automático, foco automático Ângulo de visão horizontal: 4.4° – 51.6° -AXIS - 215-E.

Como ativo de apoio às câmeras, Servidor Intel Quad Core Xeon E5520 , com memória de 4GB expansível até 24GB, 01 Disco de 146GB + 02 HD SATA II 7200 rpm - 1.5 TB, com 02 placas de Rede Giga integradas e Switch POE - 8 Portas - 8x 10/100 Mbps (POE) + 1x 10/100/1000 Mbps combo (SFP) L2

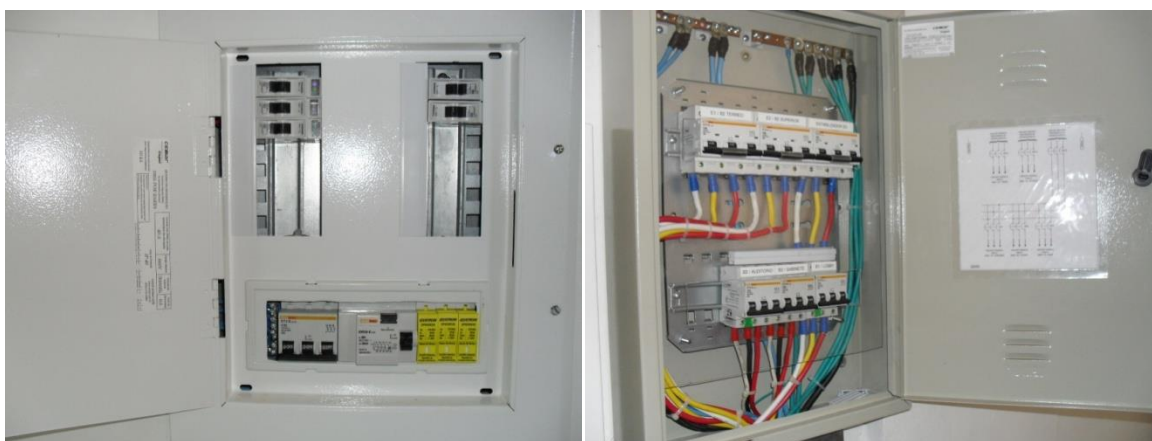
Diagrama 3 - Disposição das Câmeras de Segurança



3.5.7 Quadro de Distribuição Elétrico

Quadro de distribuição elétrico compreende a instalação de disjuntores e sistemas de proteção de energia, para a adequada segmentação dos circuitos elétricos conforme imagem 8.

Imagem 8 - Quadro Distribuição Energia Estabilizada



3.5.8 Rede Elétrica Estabilizada

Os sistemas de energia estabilizada dimensionados a permitir total manobra entre os circuitos principais para o adequado dimensionamento e remanejamento das cargas e proteções instaladas.

Todos os cabos testados e marcados, de maneira a que seja evitada a inversão de fases. Todas as conexões entre cabos e barramentos feitas com terminais pré-isolados, apropriados, devidamente apertados, com ferramentas adequadas e de maneira que se tenha a menor resistência elétrica de contato possível, as partes sobre tensão isoladas das demais por isoladores apropriados, as ligações dos condutores aos bornes e demais dispositivos feitas de modo que seja assegurada a sua resistência mecânica adequada e tenha contato elétrico com a menor resistência e maior durabilidade possível.

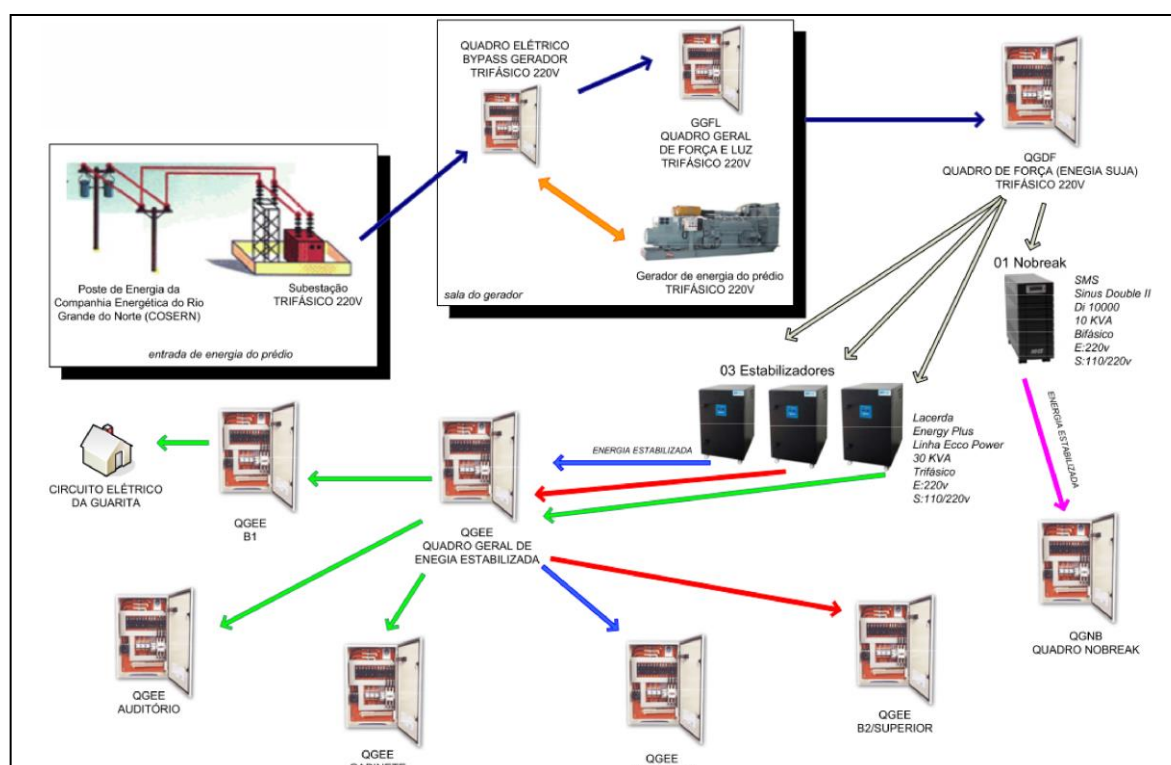
O dimensionamento dos cabos dos circuitos fundamentou-se nos critérios de corrente nominal e, principalmente, máxima queda de tensão admissível no circuito, utilizando-se como referência, a queda máxima de 2% em cada circuito de

distribuição e até 3% para os circuitos alimentadores dos quadros a partir do Quadro Geral de Energia Estabilizada.

Os circuitos elétricos alimentadores das tomadas compostos por 3 (três) condutores sendo, um de fase, um de neutro e outro de terra compostos de cabos flexíveis de 750V antichama. Infraestrutura foi dimensionada para acomodar confortavelmente os cabos no seu interior e para tanto se utilizou a recomendação da Norma NB-3, de 40% de ocupação.

O sistema metálico aterrado através de cabo de 4,0mm² que percorrerá todo o trajeto da infraestrutura metálica conectado em pelo menos um ponto de cada peça metálica. A localização dos pontos elétricos deu-se de acordo com a localização de cada ponto de Rede previsto nas plantas. Conforme o diagrama 4 podemos observar a estrutura física da rede elétrica.

Diagrama 4 - Estrutura Física Rede Elétrica Estabilizada



Os estabilizadores utilizados no esquema estabilizado está apresentado na imagem 9 com sua potência de 30KVA TRI Entrada 220 Saída 220/127 v Isolado, microprocessado, tecnologia de correção eletrônica de estabilização Boost-Buck, painel de LCD, variação admissível da tensão de entrada +/- 15%, regulação estática de saída +/- 2%, sensor de sub e sobre tensão, fator de potência de saída

1.0, proteção contra sobrecargas e surtos, precisão de monitoramento +/- 1% Rearme automático.

Imagem 9 - Estabilizador 30Kva



Diante discussão em projeto ficou decidido utilizar apenas nobreak no datacenter, assim foi utilizado conforme diagrama XX único nobreak com Potência – 10 kVA / 8 kW, tensão de Entrada: 220V- 15% - Bifásico ou Monofásico, Tensão de saída: 115V +/- 1% - Monofásico, autonomia de 25 minutos em meia carga, tensão de Barramento de 192VCC.

As características elétrica do nobreak apresenta sistema eletrônico e estático com duplo conversor com tecnologia de base PWM, online, conforme NBR15014 de dez/2003, constituído de: retificador, carregador de baterias, inversor, chave estática e banco de baterias, Inversor 100% sincronizado com a rede, By-pass automático em caso de falha ou sobrecarga no inversor, By-pass manualmente através do teclado no painel do nobreak, saída Isolada da rede em qualquer condição de funcionamento do nobreak, alarme audiovisual intermitente, sinalizando queda de rede, fim do tempo de autonomia e condições anormais de funcionamento.

Frequência de Rede (Hz) 60 Hz + 5%, regulação estática para carga resistiva + 1%, regulação dinâmica carga resistiva: < 4% para 100% de variação de carga.

3.5.9 Pontos de Área de Trabalho

Nas Áreas de Trabalho, ou seja, nos locais onde os usuários acessam fisicamente a rede de cabeamento estruturado, os problemas em geral advêm do distanciamento entre o ponto de conexão (tomada e jack RJ-45) e o equipamento do usuário. Um planejamento adequado da distribuição de pontos e da infraestrutura e passagem de cabos diminui bastante esses problemas, e evitam aborrecimentos tanto para a operação do sistema como para o próprio usuário.

A implantação de um projeto de cabeamento estruturado deve implicar não somente em vantagens tecnológicas (maiores taxas de transmissão, qualidade e segurança), mas também em vantagens de operação e de utilização por parte do usuário final. A solução encontrada pode ser observada na imagem 10.

Imagem 10 - Área de Trabalho



Cabos soltos em áreas de circulação de pessoas podem representar um risco à segurança. Ocorrências de manutenção podem decorrer também do mal-uso ou danos causados por acidentes com os cabos. O projeto da rede deve prever pontos de conexão (tomada e jack RJ-45) o mais próximos possíveis dos equipamentos dos usuários, permitindo a utilização de patch-cords menores e que podem ser facilmente organizados.

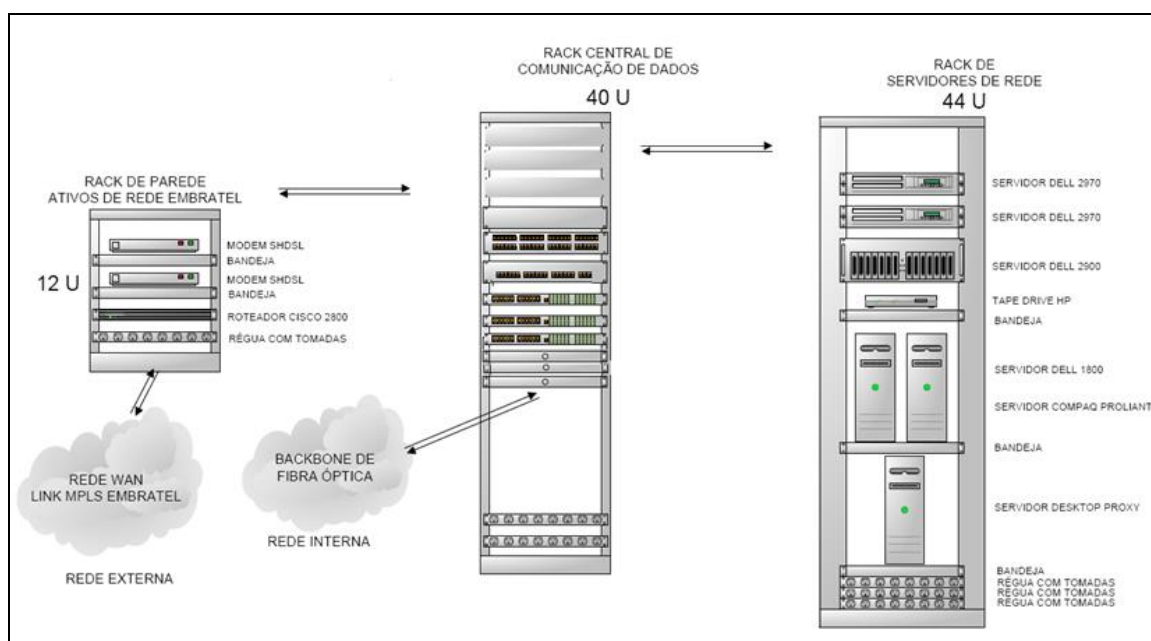
Soluções com bom acabamento estético, permite um bom aproveitamento dos espaços internos, permite ângulos de curvatura adequados para os cabos e que tenham acessórios para acessos e derivações.

A ligação entre a estação de trabalho e a tomada de usuário são feitas através de patch cords categoria 6, confeccionado em fábrica, que consistem de um cabo UTP 4 pares extra flexível com 2 conectores RJ-45 macho nas extremidades e a respectiva capa protetora contra desengate acidental, com comprimento padrão suficiente para conectar ao dispositivo do usuário.

3.6 DATA CENTER

No projeto de cabeamento estruturado encontrar-se o Data Center com alta concentração de portas de ativos, servidores de rede, racks para entroncamento de backbones , racks para distribuição de cabos de usuários (Cabeamento horizontal) conforme diagrama 5.

Diagrama 5 - Data Center



Nesse local foi fundamental utilizar infraestrutura padronizada, adequada, que comporte a grande quantidade e variedade de cabos, e ainda acessórios que facilitem a instalação e operação do dia-a-dia da equipe de TI.

No Data Center instalado piso elevado e eletro calhas de alta capacidade, racks com guias organizadoras de cabos, verticais e horizontais.

3.7 DOCUMENTAÇÃO E CERTIFICAÇÃO

Foi elaborado um documento final da obra, composto de toda a solução implantada e documentação necessária, contendo: identificação física dos equipamentos, cabos, componentes e dispositivos do sistema de cabeamento, elaboração dos diagramas gerais e desenhos de todos os subsistemas. Os diagramas e desenhos foram disponibilizados em mídia eletrônica e em formato compatível com software padrão CAD, mantendo atualizado os layouts das instalações dos equipamentos pertencentes aos subsistemas.

Após a conclusão da instalação, foi gerada uma versão final (“As-Built”) do projeto como instalado/construído, entregue as plantas finais em CD com arquivos em formato de software padrão CAD, e também três cópias impressas coloridas devidamente assinadas pelos responsáveis.

3.7.1 Certificação do Cabeamento UTP

Teste de certificação de conformidade com Categoria 6 de 100% do cabeamento UTP de acordo com norma EIA/TIA 568 B, boletim técnico TSB67 com o uso do equipamento nível II. Os testes aplicados na modalidade Channel, incluindo patch cords, line cords e cabeamento horizontal. O cabeamento da rede suportou comunicação de dados à pelo menos 1000 Mbits/s (Gigabit Ethernet).

Testados os seguintes parâmetros: Near-End-Crosstalk, Atenuação, Comprimento, Impedância, Teste contra polaridade reversa, Teste contra a transposição de fios, Testes contra a presença de tensão AC e/ou DC, Teste contra fios abertos, Teste contra curtos, Resistência a loop, Capacitância.

Para cada segmento medido foi fornecido relatório detalhado impresso e em arquivo no formato PDF, com respectivos parâmetros de medição e identificação do ponto.

3.7.2 Certificação do Cabeamento Óptico

Testes de certificação do Cabeamento óptico incluindo, os seguintes testes: Integridade do link, Atenuação de cabos e conectores, Testes de continuidade, Testes de atenuação máxima para comprimento de onda.

Utilizado um medidor de potência óptica associado a um emissor óptico gerando relatório de conformidade utilizando equipamento OTDR.

Também fornecido relatório detalhado, impresso e em arquivo PDF, para cada um dos links testados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos foram coerentes com a expectativa, diante das metas do projeto. Foi elaborado documentação final contendo o manual de uso e manutenção, as plantas e os respectivos “Asbuilt’s” ao final dos serviços. Todo sistema de cabeamento estruturado atenderam às características técnicas mínimas exigidas, assim solucionando o problema de cabos fora de calhas e mal instalados, juntamente com suas identificações nas estações de trabalho como nos rack’s para melhor manutenção.

As ligações entre os rack’s dos prédios que antes eram ligados através de um cabo UTP ocasionando assim uma lentidão na rede, foram agora substituídos por cabos de fibra óticas aumentando a velocidade de acesso entre os rack’s.

Outro problema solucionado de suma importância foi à instalação da nova rede elétrica do prédio onde era possível observar ar-condicionado, eletroeletrônicos dentre outros na mesma rede que abastecia os ativos de TI, com a nova rede de energia limpa, como foi denominado, instalada todos os ativos de TI ficaram ligados independentes em um circuito elétrico único.

Ainda não implantado, mas com toda a estrutura ponto para receber os ativos de segurança que serão implantados em um futuro próximo por problemas de orçamento será outro benefício que a reestruturação trará.

REFERÊNCIAS BIBLOGRÁFICAS

BOCHENSKI, Barbara. Implementando Sistema Cliente/Servidor. São Paulo: Makron Books, 1995.

CARVALHO, de Oliveira Gustavo. Gerência de Conectividade. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1988.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software. São Paulo: Makron Books, 1995.

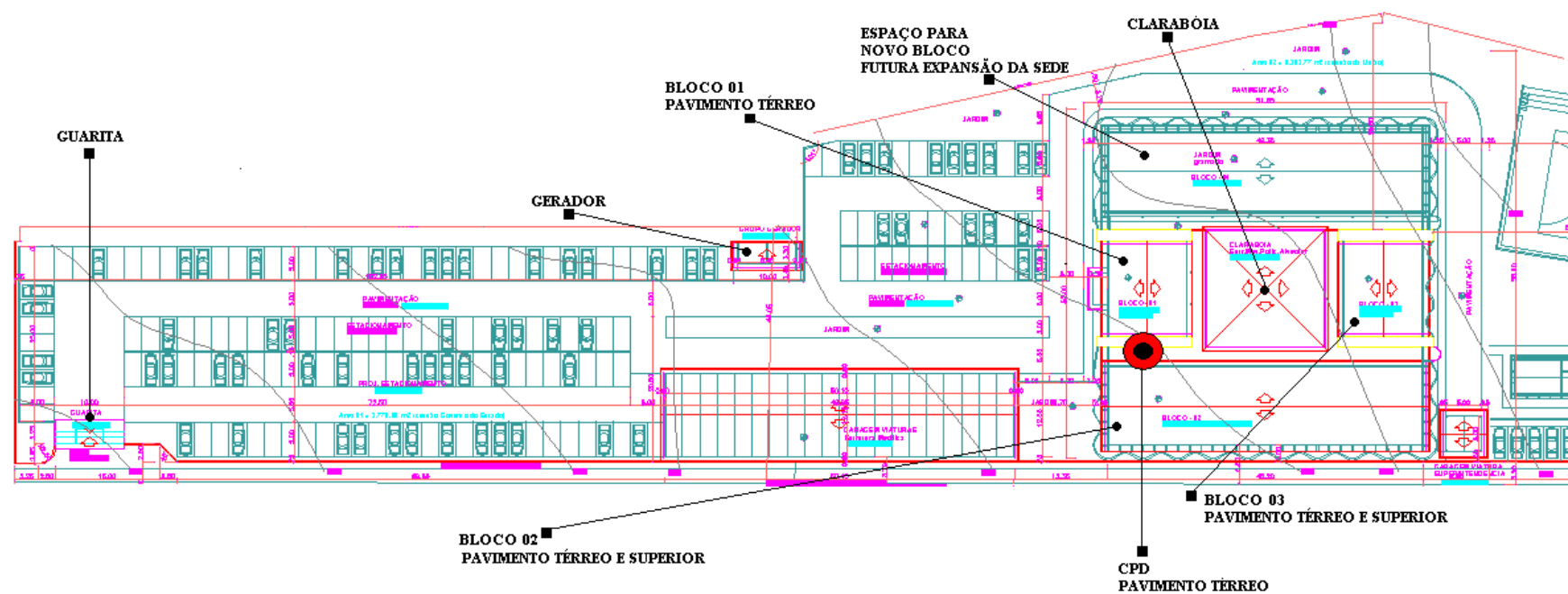
SOARES NETO, Vicente, BOSCATO C. JUNIOR, Mário, SILVA, Adelson de Paula. Telecomunicações – Redes de Alta Velocidade – Cabeamento Estruturado. São Paulo: Érica, 1999

SOARES, Luiz Fernando Gomes et al. Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às Redes ATM. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

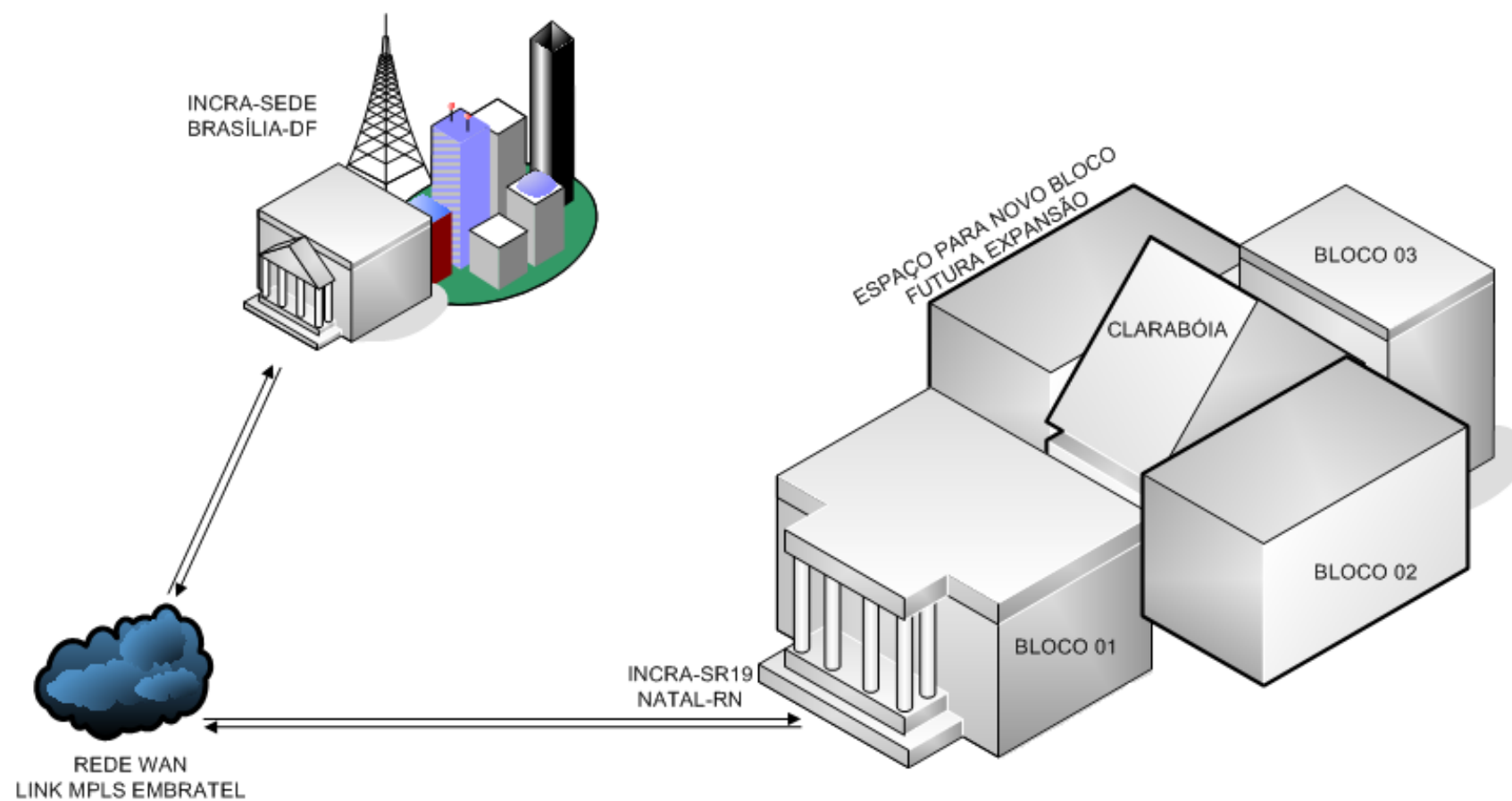
TANENBAUM, Andrew S. Redes de Computadores. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

TORRES, Gabriel. Redes de Computadores: Curso Completo. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

ANEXO A – DIAGRAMA PLANTA BAIXA



ANEXO B - DIAGRAMA CONECTIVIDADE INCRA/SEDE



ANEXO C - DIAGRAMA LIGAÇÃO RACKS

