



FACULDADE DE PINDAMONHANGABA

**Bruno Luís Marcellino dos Santos
Ivellen Di Toro Loyola
Tiago de Souza Santos**

**ESTUDO E PROPOSTA DA REESTRUTURAÇÃO DE UMA
REDE LOCAL DE DADOS**

**Pindamonhangaba – SP
2009**

**Bruno Luís Marcellino dos Santos
Ivellen Di Toro Loyola
Tiago de Souza Santos**

**ESTUDO E PROPOSTA DA REESTRUTURAÇÃO DE UMA
REDE LOCAL DE DADOS**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo Curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof. Rogério de Oliveira Paulo.



**BRUNO LUÍS MARCELLINO DOS SANTOS
IVELLEN DI TORO LOYOLA
TIAGO DE SOUZA SANTOS**

**ESTUDO E PROPOSTA DA REESTRUTURAÇÃO DE UMA REDE LOCAL DE
DADOS**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel pelo Curso de Sistemas de Informação da Faculdade de Pindamonhangaba

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof . _____ Faculdade de Pindamonhangaba.

Assinatura _____

Prof . _____ Faculdade de Pindamonhangaba.

Assinatura _____

Prof . _____

Assinatura _____

RESUMO

Este trabalho tem como propósito, a reestruturação física da rede de dados da Faculdade de Pindamonhangaba – FAPI, visando proporcionar uma melhor integração e comunicação entre os ativos de rede, sejam eles servidores, computadores, impressoras e principalmente os sistemas de gestão da instituição, através da instalação de dispositivos como *switchs*, *routers*, provedores de internet, e demais itens adequados que propõem melhores condições de acordo com normatizações. Assim poderá ser organizado um plano de ação para melhoria do desempenho da rede, ganhando tempo e lucratividade para a mesma.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela força, saúde que tem me concedido para poder estar apto a aprimorar, aprender e ampliar meus conhecimentos. Agradeço aos professores que tiveram paciência e compreensão nas minhas questões. Agradeço também a minha família que através dela eu cheguei onde estou, e me tornei o que sou hoje, esperando alcançar meus objetivos maiores. Agradeço também à FAPI, seus diretores e seus funcionários que me concederam a chance de ampliar meus conhecimentos me ajudando a crescer profissionalmente.

Bruno Luis Marcellino dos Santos

Primeiramente a Deus pela inteligência que me deste para desenvolver este trabalho e para aprimorar meus conhecimentos a cada dia da minha vida. Agradeço aos meus colegas de trabalho que me deram força para desenvolver este projeto e ao apoio da minha família e professores que me incentivaram a cada dia para concluir este bacharelado. Em especial aos diretores da FAPI que acreditou e tornou realidade este sonho.

Ivellen Di Toro Loyola

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre estar em meus pensamentos e me guiando dia a dia. Agradeço também, aos meus pais e minha noiva Taíse, pela força, carinho, apoio e dedicação durante essa fase acadêmica. Aos colegas de trabalho, pois foram fundamentais em cada momento. Ao professor orientador Rogério, pelos ensinamentos e dedicação.

Tiago de Souza Santos

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standards Institute
DHCP	Dinamic Host Configuration Protocol
CPD	Centro de Processamento de Dados
DNS	Domain Name System
EIA	Eletronic Industry Association
MBPS	Megabits por segundo
GBPS	Gigabits por segundo
IEEE	Institute of Eletrical and Eletronics Engineers
IP	Internet Protocol
IPX	Internetwork Packet Exchange
ISSO	International Organization for Standardization
LAN	Local Area Network
MAN	Metropolitan Área Network
NEXT	Near and End Cross Talk
NBR	Norma Brasileira
OSI	Open Sytems Interconnection
PABX	Private Automatic Branch Exchange
SNMP	Simple Network Management Protocol
STP	Shilded Twisted Pair (par trançado blindado)
TI	Tecnologia da Informação
TIA	Telecommunication Technology Committee
TTL	Time-to-Live
UTP	Unshilded Twisted Pairs (par trançado não blindado)
WAN	Wide Area Network

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Inventário da rede.....	19
------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura de gerência de redes em uma forma geral.....	12
Figura 2 - Esta figura ilustra uma infra-estrutura WAN.....	15
Figura 4 – Interconexão com a internet.....	21
Figura 5 – Unidade 2 e sua infra-estrutura atual	24
Figura 6 – Conexão atual com cabo UTP Cat 5e até a Unidade 5 e 6.....	27
Figura 7 – Fibra óptica sugerida para transmissão da internet ao CPD (U1-1).....	28
Figura 8 – Dois pontos distintos para acesso a internet com operadoras diferentes.....	29
Figura 9 – Disposição das <i>racks</i> no interior do CPD	34
Figura 10 – Os racks receberão o cabeamento horizontal por eletrocalha superior.	34
Figura 11 – Trajeto do cabeamento antigo e da nova infra-estrutura proposta.	35
Figura 12 – Espelhos para fixação de 1 e 2 keystones e ao lado o keystone.	36
Figura 13 – Patch Cords de cabo flexível.....	37
Figura 14 – Rotas do cabeamento de fibra óptica para a Unidade 2.	38
Figura 15 – Novo layout proposto para a Unidade 3.....	39
Figura 16 – Ilustração do cabeamento redundante para a Unidade 3.....	41
Figura 17 – Nova estrutura do cabeamento para a Unidade 4.....	42
Figura 18 – Fibra Óptica provido do CPD (U1-1) até a Unidade 5 e 6 (U5-1)	43
Figura 19 – Fibra óptica principal e fibra óptica redundante para a Unidade 5 e 6 ...	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Procedimentos	13
2.2 Inventário e mapa de redes	13
2.3 Levantamento de mapa da rede atual	13
2.3.1 COLETA DE DADOS.....	15
2.3.2 DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS	16
2.3.3 SOLUÇÕES EMERGENCIAIS ALTERNATIVAS.....	16
2.3.4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	16
2.3.5 NOTIFICAÇÃO E TRACKING	16
3 METODOS	17
4 ESTUDO DO CENÁRIO ATUAL	18
4.1 Inventário da rede	18
4.2 Mapa da Rede atual	19
4.3 Interconexão com a Internet	21
4.4 Unidade 1	21
4.4.1 CPD	22
4.4.2 BACKBONES	23
4.5 Unidade 2	24
4.5.1 BIBLIOTECA.....	24
4.5.2 SETOR E COBRANÇA.....	25
4.5.3 COORDENADORIA CPA	25
4.6 Unidade 3	25
4.7 Unidade 4	26
4.8 Unidade 5 e 6	26
5 ESTUDO DO CENÁRIO PROPOSTO	28
5.1 Antena	28
5.1.1 INTERNET REDUNDANTE	28
5.2 CPD	29
5.2.1 DATA CENTERS COM BASE NAS NORMATIZAÇÕES.....	30
5.2.2 PROPOSTA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO CPD.....	31
5.2.3 INFRA-ESTRUTURA DO CPD	32

5.2.4 ORGANIZAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO	32
5.2.5 DISPOSIÇÃO DAS RACKS E GABINETES	33
5.3 Backbones.....	34
5.3.1 INTERCONEXÃO: BACKBONE DE U1-1 ATÉ U2-1	35
5.3.2 DEMAIS INTERCONEXÕES	35
5.4 Unidade 2.....	36
5.4.1 REDUNDÂNCIA DE REDE.....	37
5.5 Unidade 3.....	38
5.5.1 BACKBONES DA UNIDADE 3	40
5.5.2 REDUNDÂNCIA DE REDE.....	40
5.6 Unidade 4.....	42
5.7 Unidade 5 e 6.....	42
5.7.1 REDUNDÂNCIA DE REDE.....	43
6 CONCLUSÃO	45
REFERENCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

Muitas empresas se perguntam: Para que devo implantar uma rede estruturada padronizada em minha empresa, sendo que ela trabalha plenamente com a infra-estrutura não normatizada? Esse é o pensamento de inúmeras empresas que não se preparam para seu próprio futuro e evolução. Assim, ao invés de investir desde o início em uma infra-estrutura de qualidade, seguindo as normas *ABNT, IEEE, EIA-TIA*, criam uma rede “provisória” que propicia à instabilidade no fluxo de dados causando prejuízo e gastos futuros com nova remodelagem da infra-estrutura para aquele cenário. A cada evolução da empresa é necessário uma nova modelagem de infra-estrutura de rede, causando desperdício de mão-de-obra e material. Uma rede de dados estruturada e bem organizada é eficaz e resulta em redução de custos e racionalização do tempo, pois sua manutenção é simples e rápida.

O objetivo deste trabalho é propor uma reestruturação da rede local de dados da Faculdade de Pindamonhangaba – FAPI, baseada em normas específicas para cabeamento, a fim de solucionar os problemas apontados; assim, melhorando a comunicação entre as estações e servidor, tornando toda rede muito mais segura e eficaz.

Este trabalho abordará inicialmente pontos vitais para a idealização correta e eficaz da reestruturação de rede da instituição. Serão apontadas algumas etapas para a eficácia desta proposta:

- Procedimentos;
- Detecção, Diagnóstico e Solução de Problemas;
- Procedimentos nos problemas de nível físico e enlace;
- Procedimentos nos problemas de nível de rede;
- Levantamento de inventário da rede;
- Levantamento de mapa da infra-estrutura atual;
- Proposta de reestruturação da infra-estrutura;
- Conclusão da proposta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Na Figura 1 é observado um exemplo de roteadores, comutadores, repetidores, impressoras, servidores e estações clientes. Todos estes equipamentos podem ter agentes instalados (idealmente terão). A estação de gerência deve obter informações de gerência destes agentes usando o protocolo *SNMP*, que é um protocolo de gerência típica de redes TCP/IP, da camada de aplicação, que facilita o intercâmbio de informação entre os dispositivos de rede, como placas e switches.

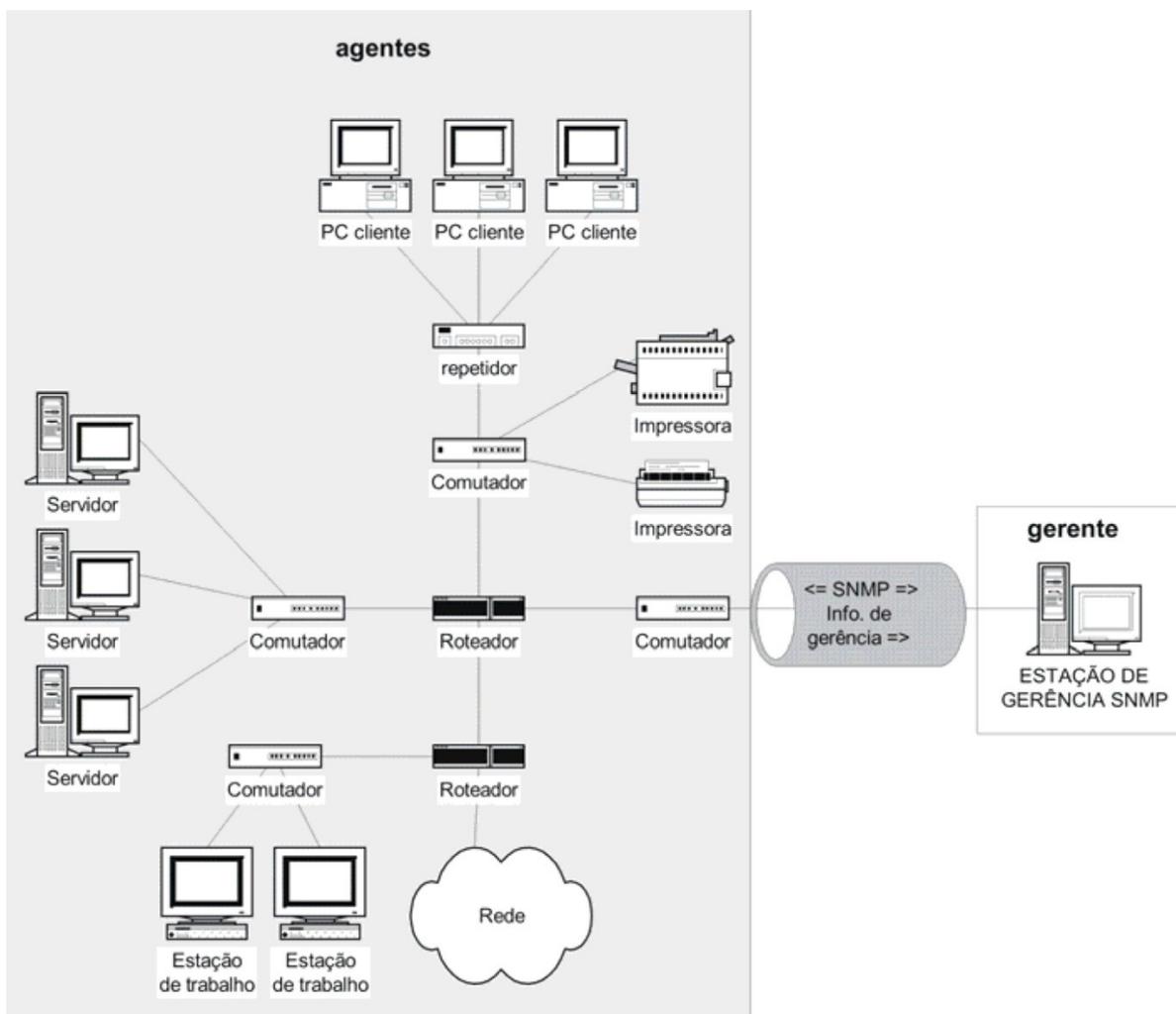


Figura 1 - Arquitetura de gerência de redes em uma forma geral.

2.1 Procedimentos

De acordo com Lopes (2003), o catálogo de problemas aborda sobre sinais e diz: “um sinal é uma informação interna ou característica da rede que deve ser obtida com o auxílio de instrumentação adequada”.

Em alguns sinais apresentados é perguntando: quando considerar que um sinal apresentado é anormal? O que este sinal significa? Qual seria o comportamento normal? Pode-se dizer que os procedimentos têm o objetivo de responder estas perguntas.

A padronização desses procedimentos a serem tomados é imprescindível para cada problema do catálogo apresentado. Quando se é deparado com uma informação denominada gerência de sinal isso significa que o seu valor já não tem um comportamento normal.

2.2 Inventário e mapa de redes

Uma vez notificado sobre a existência de um problema, a primeira ação é buscar informações relevantes que possam ajudar a definir que problema está ocorrendo e onde ele está localizado.

Tente responder, seja com a ajuda dos usuários reclamantes, seja com a observação de estatísticas e alarmes da estação de gerência, as seguintes questões surgiram: Quem foi afetado pelo problema? Apenas um usuário? Todos os usuários? Alguns usuários que fazem parte de uma mesma sub-rede? (GALLO, 2003).

O levantamento de inventário é um relatório de todos os componentes que rege uma rede. Equipamentos como *Hubs*, *Switches* simples, *Switches* gerenciáveis, cabeamento estruturado; servidores e estações.

2.3 Levantamento de mapa da rede atual

O mapa da rede é a caracterização da infra-estrutura de rede. Em outras palavras, é por em papel toda a infra-estrutura da rede atual na qual será manipulada. No mapa é incluso a localização dos segmentos de interconexão. Nessa fase inicial, serão descobertos métodos usados para dar nomes aos segmentos e dispositivos. São descobertos também os tipos de tamanho de

estruturas de cabeamentos usados, além de restrições arquiteturas e ambientais. Para desenvolver-se o mapa, tem-se de entender o fluxo de tráfego da rede; com isso, inicia-se a descoberta de *hosts*, segmentos e dispositivos de interconexão. Juntando essas informações com os dados de desempenho, irá adquirir-se um bom conhecimento dos setores onde há usuário que consome tráfego da rede e os níveis de tráfego que aquela rede suporta (LOPES, 2003).

No mapa será incluído:

- informações geográficas (entre campus);
- prédios e andares;
- conexões *LAN* e *WAN* (entre prédios e campus);
- tecnologia de enlace (*Ethernet*);
- localização de roteadores e *switches* (não abrangendo *hubs*);
- localização de servidores e *firewalls*;
- localização de estação de gerência;
- topologia lógica da rede (*backbones*).

Na Figura 2 um exemplo do que este projeto busca:

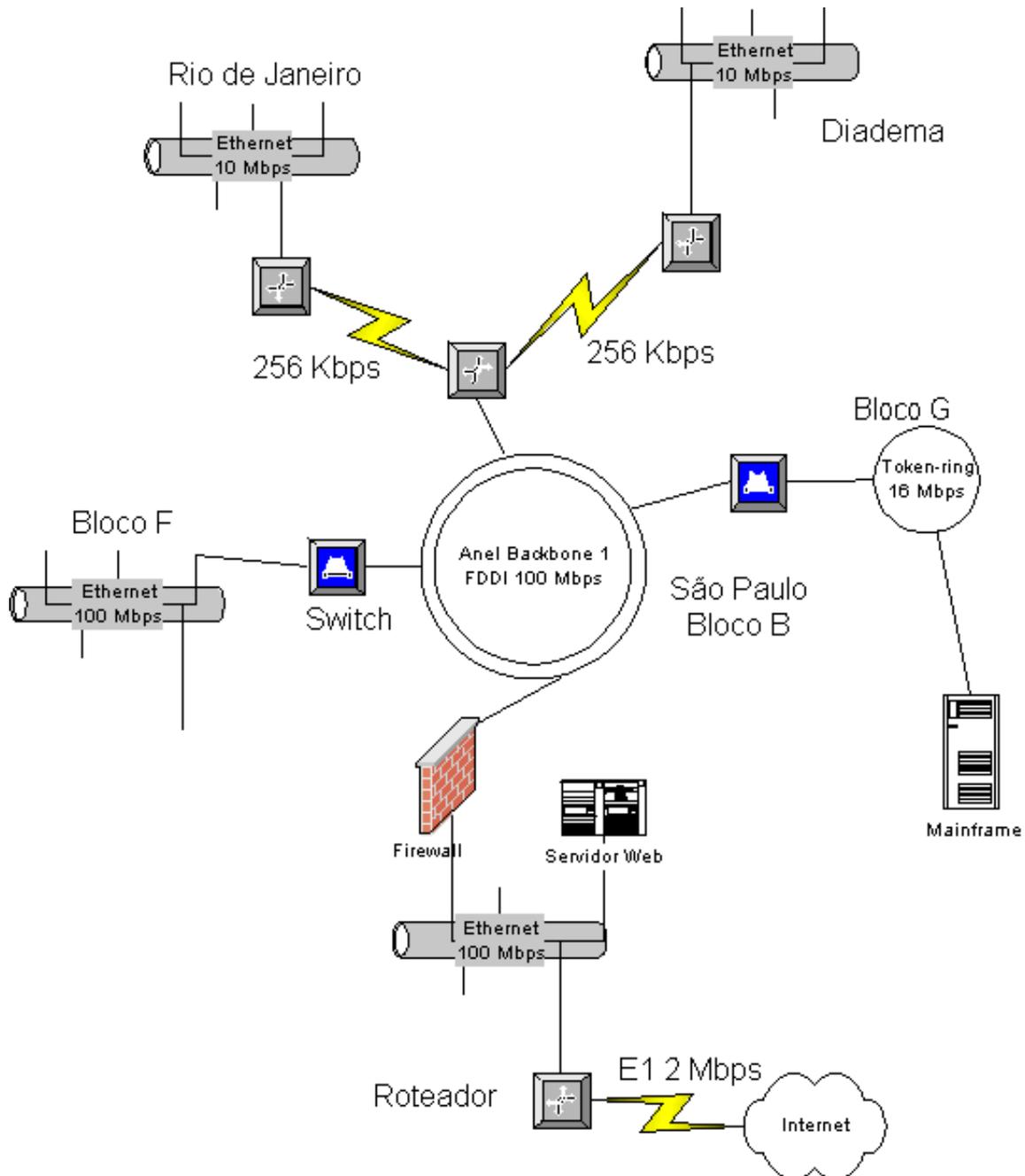


Figura 2 - Esta figura ilustra uma infra-estrutura WAN

A figura 2 abrange um *backbone* em topologia anel que interligam as unidades em diversas cidades. O mapa torna claro toda a trajetória dessa rede.

2.3.1 COLETA DE DADOS

A coleta de dados é o primeiro passo para se analisar e detectar possíveis faltas. A manutenção e monitoração do estado de cada um dos elementos

gerenciados nos darão uma visão ampla dos acontecimentos da rede atual. Desta forma, pode-se ter a percepção do problema, tornando assim, fácil sua resolução. É importante coletar possíveis taxas crescentes de erros na transmissão de dados.

2.3.2 DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS

O diagnóstico de problemas ou a isolação de falhas é o levantamento de faltas que é gerado por toda rede. Uma falta conseqüentemente gera uma falha.

2.3.3 SOLUÇÕES EMERGENCIAIS ALTERNATIVAS

A solução de emergência é um grande aliado dos gerentes de rede quando bem tratados. Possíveis faltas ocasionam prejuízo à instituição. A solução de emergência é o meio pelo qual se ameniza o problema temporariamente até resolvê-lo.

2.3.4 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas é um ponto importante para a manutenção de tal falha na rede. Devera-se analisar o que está ocasionando tal falha e realizar ações necessárias para o restabelecimento dos elementos com problemas. Pode-se colocar alertas automáticos para notificação de falhas; tornando assim fácil sua detecção e solução.

2.3.5 NOTIFICAÇÃO E TRACKING

Em uma empresa, é muito importante o diagnóstico rápido de uma falta na rede, e para isso é usado a notificação e *tracking (rastreamento)* também chamada de supervisão de alarmes. Este procedimento é nada mais do que um rastreamento que o programa de gerenciamento faz em toda a rede, notificando o gerente de redes tal problema. Nele tem-sê total controle da rede; podendo assim monitorar e diagnosticar possíveis falhas em pontos distintos da rede corporativa.

3 METODOS

Tem-se como modelo a Faculdade de Pindamonhangaba – FAPI, uma instituição de ensino que conta com uma rede de topologia estrela e nela são conectados computadores e impressoras.

Para que a rede garanta sua estabilidade com essa quantia de equipamentos conectados a ela, é necessária uma infra-estrutura adequada ao cenário atual. Como a instituição está em constante progresso, não se pode desconsiderar a possibilidade de, no futuro possuir o dobro ou o triplo de equipamentos conectados à rede.

Para atender os objetivos deste trabalho foi necessário avaliar toda a infra-estrutura atual, adequando as mudanças a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 14565.

A coleta das informações foi feita através de pesquisa de campo, análise e diagnóstico da rede.

A pesquisa de campo foi feita através de informações adquiridas por clientes externos/alunos e clientes internos/funcionários. Para a análise fez-se necessário testar todos os pontos críticos levantados na pesquisa de campo e anotando todas as falhas apresentadas dentro do diagnóstico levantado durante a pesquisa.

Para que essas mudanças possam ser efetuadas com eficiência e qualidade, algumas pesquisas foram feitas para obter-se um diagnóstico preciso.

Foram feitos sobre a rede atual, levantando todos os pontos críticos e diagnosticando um por um, como, lentidão na rede, perda de dados, cabos que estão fora da normatização da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 14565, e a organização do CPD aderindo à norma da ABNT também.

4 ESTUDO DO CENÁRIO ATUAL

Após colher todos os dados necessários da estrutura da rede atual, um planejamento será posto em pauta para colocar em destaque e com urgência os pontos críticos para ter êxito nas tarefas a serem executadas. Será dividido cada tarefa em etapas para melhor entendimento. Cada etapa exige um conhecimento específico para que a rede consiga uma certificação baseada em suas normas ABNT 14565 (CARMONA, 2005).

O Intuito deste tópico é mostrar a infra-estrutura atual e salientar seus problemas que foram adquiridos ao decorrer dos anos.

4.1 Inventário da rede

O inventário da rede é a descrição de toda a arquitetura da rede utilizada em um ambiente. Será abordado o inventário da rede atual no qual será implementada a reestruturação de rede.

Um inventário é composto por: mapa da rede e descrição de cada ponto descrito no mapa.

Cód.	Setor	Computador	Impressora	Servidor
(U3-1)	Centro de T.I.	8	1	3
(U3-2)	Suporte	2	0	0
(U1-1)	CPD	2	0	8
(U1-12)	Tesouraria	6	2	0
(U1-2)	Secretaria	5	1	0
(U1-4)	Diretoria	4	1	0
(U2-1)	Biblioteca	4	1	0
(U2-1)	Sala de Estudos	10	0	0
(U2-3)	CPA	1	0	0
(U3-7)	Coord. Odontologia	2	0	0
(U3-6)	Coord. Sistemas	1	0	0
(U3-3)	Coord. Pedagogia	1	0	0
(U5-4)	Coord. Administração	2	0	0
(U3-4)	Coord. Fisioterapia	1	0	0
(U3-5)	Coord. Farmácia	1	0	0
(U5-3)	Coord. Proc. Químicos	2	0	0
(U6-6)	Coord. Ed. Física	1	0	0

(U5-6)	Coord. Nutrição	1	0	0
(U6-3)	Secretaria Cotefapi	1	1	0
(U6-5)	Coord. Automação Ind.	1	0	0
(U6-2)	Central de Estágios	1	0	0
(U1-6)	Comunicação	2	1	0
(U2-2)	Cobrança	2	1	0
(U6-1)	Comissão de TCC	1	0	0
(U1-6)	Rádio RVC	7	0	0
(U1-9)	Impressão	1	2	0
(U1-9)	Compras	2	0	0
(U3-8)	Lab de Informática 1	26	0	0
(U1-11)	Lab de Informática 2	26	0	0
(U1-10)	Lab de Informática 3	26	0	0
(U5-2)	Atend. psicopedagógico	1	0	0
(U3-9)	Lab de Redes	8	0	0

Tabela 1 – Inventário da rede

4.2 Mapa da Rede atual

O mapa da rede exibe a arquitetura da rede atual da instituição em análise. Na figura 4 o mapa descreve cada segmento existente na rede, desde servidores até ao cabeamento estruturado. O ponto inicial da rede da instituição é o *CPD* onde se concentra servidores do sistema e *firewall*. Maiores detalhes serão descritos a seguir.

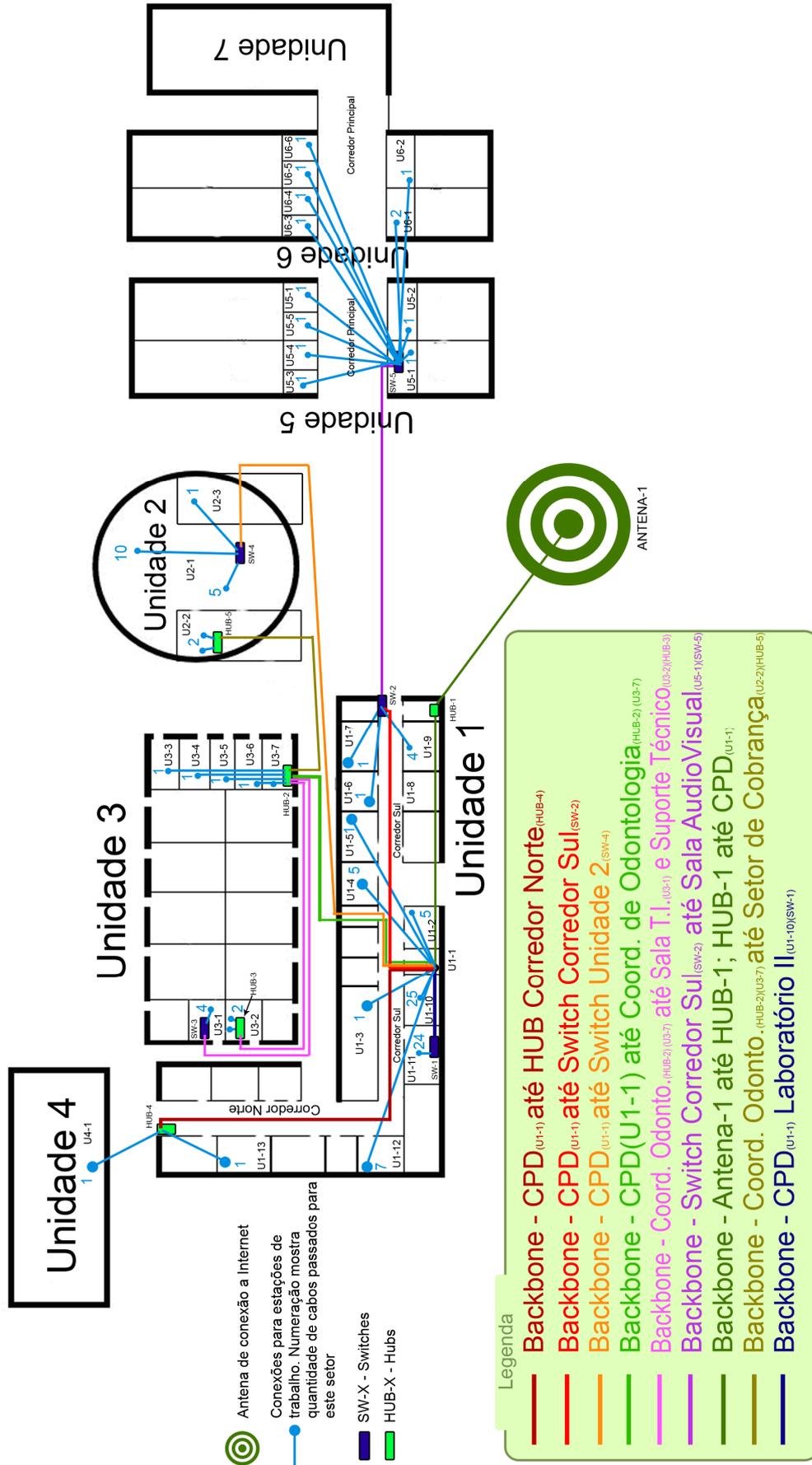


Figura 3 – Mapa da rede que opera atualmente

4.3 Interconexão com a Internet

O acesso à internet na instituição é um serviço terceirizado, mas vale salientar que ele faz parte da arquitetura da rede e deve-se analisá-lo como qualquer outro equipamento de rede.

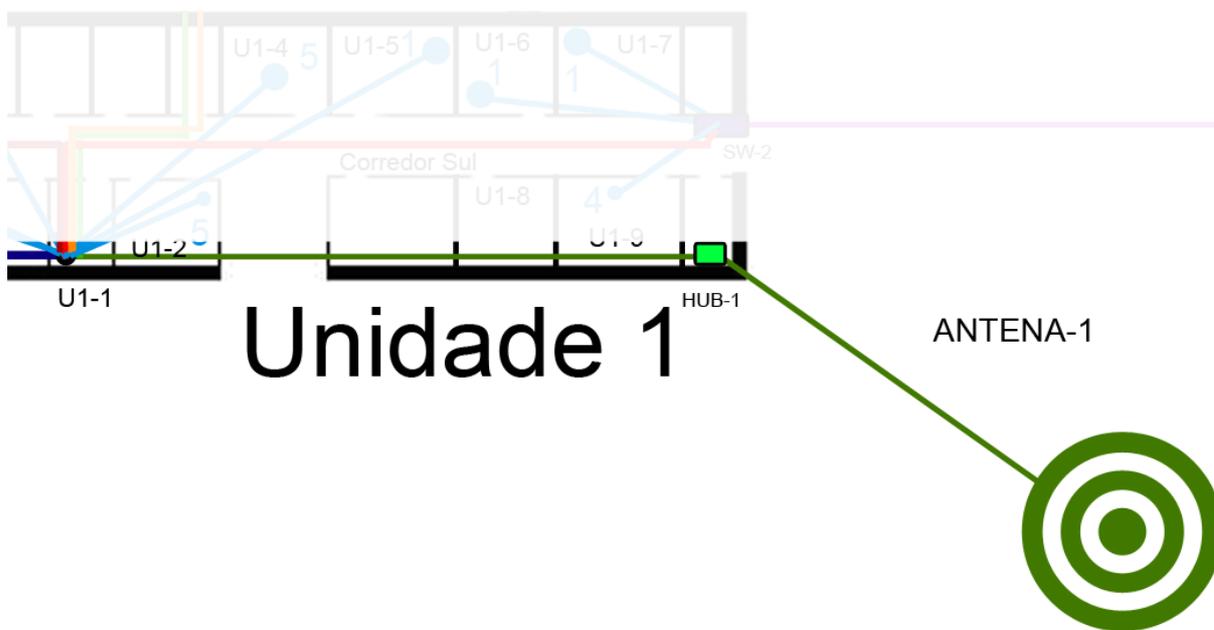


Figura 4 – Interconexão com a internet

A recepção da internet é feita por uma antena de 24dbi na frequência 5.2GHz e é enviada para dentro da rede por um cabo *UTP* Categoria 5e. A distância da antena de rádio até ao CPD (U1-1) ultrapassa os 100m, pois entre a antena e o *CPD* há um *Hub* (HUB-1) de quatro portas que repete o sinal até ao *CPD* que, por sua vez, é conectado a um servidor Proxy.

4.4 Unidade 1

A Unidade 1 conta treze salas que recebem pontos de redes divididos em:

- U1-1 – Data Center/CPD;
- U1-2 – Setor Secretaria;
- U1-3 – Auditório;
- U1-4 – Setor Diretoria;
- U1-5 – Sala dos Professores;
- U1-6 – Departamento de Comunicação;

- U1-7 – Laboratório de Fisioterapia;
- U1-8 – Laboratório de Farmacognosia;
- U1-9 – Almoxarifado e Impressão;
- U1-10 – Laboratório de Informática III;
- U1-11 – Laboratório de Informática II;
- U1-12 – Setor Tesouraria;
- U1-13 – Laboratório de Anatomia.

Todos os setores têm cabos *UTP's* providos diretamente do *CPD*, exceto os setores Dep. de Comunicação (U1-6), Laboratório de Fisioterapia (U1-7), Laboratório de Farmacognosia (U1-8), Almoxarifado/Impressão (U1-9) e Laboratório de Anatomia (U1-13). As exceções por sua vez são conectadas a um Switch localizado no Corredor Sul que recebe a transmissão do *CPD* por meio de um *backbone*.

4.4.1 CPD

O *CPD* (U1-1) é parte vital da rede *Ethernet*, onde se concentram os servidores, roteadores e *switches* que fazem a conexão dos usuários aos servidores, seja ele servidor de internet (*proxy*) ou servidor de banco de dados ou de arquivos. E como um órgão vital de um sistema deve-se ter um cuidado especial, para isso é necessária uma sala preparada especialmente que atenda as exigências internacionais.

A proposta visa: espaço da sala, quantidade de servidores, temperatura ambiente, cabeamento horizontal, cabeamento vertical e *racks*.

O espaço utilizado atualmente é de aproximadamente 2x4x3m (LxAxP) em uma sala de tamanho 2x4x10m (LxAxP). Uma das paredes é de fórmica (parede que divide a sala), essa parede não é completa até o teto, sua largura é de aproximadamente 2m.

Em uma mesa estão instalados os servidores, no total são oito. Todos enfileirados paralelamente. Os cabos de conexão ao servidor não têm qualquer identificação. O espaço reservado para o *CPD* dentro da sala é próximo a janela onde está instalado o ar condicionado. Seu funcionamento é constante, mas pelo fato de a parede de fórmica não lacrar todo ambiente e ter uma constante abertura

de portas, há uma perda significativa de refrigeração, mantendo assim uma temperatura de aproximadamente 20° ~ 23°C.

A condução do cabeamento horizontal para o interior da sala é feita por eletro calhas. Para a condução vertical até o *rack*, os cabos estão organizados incorretamente e alguns fora da eletro calha vertical.

O *Rack* atual, é do tipo: coluna 19” aberto, nele contém três switches e dois *patch panels*, ambos com 24 portas. O cabeamento horizontal é passado por baixo da *rack* e aduchados nas laterais do mesmo. Alguns cabos não passam pelo *rack*, são conectados diretamente ao switch; ficando assim, exposto. Alguns cabos que estão conectados ao *rack* não têm qualquer identificação. Há também sobra de cabo espalhado no chão. É necessário uma reorganização total deste ambiente com uma nova identificação dos ativos e cabos.

4.4.2 BACKBONES

O *backbone* é parte de uma rede projetada para suportar tráfegos elevados, provê conectividade entre *LANS* e *WANs*. Geralmente emprega meios de transmissão mais rápidos e distâncias mais longas. Pelas normas internacionais ele pode ser implementado no mínimo com cabo metálico *UTP* categoria 6 ou fibra óptica monomodo ou multimodo.

“O Backbone podem ser instalados cabos de fibra ópticas ou cabos metálicos. É importante considerar a escolha de um cabo que suporte as novas tecnologias e serviços futuros e não somente o cumprimento da demanda atual da rede” (FURUKAWA, 2007).

A infra-estrutura da instituição conta com *backbone* de cabo metálico *UTP* categoria 5e, o qual não é recomendado pelas normas internacionais. Há outros pontos críticos na instalação desses *backbones* tais como:

- A Instalação dos *backbones* ultrapassa a distância recomendada aproximadamente 100 metros;
- A condução desses cabos por eletrocalhas e/ou tubulação metálica subterrânea próxima à rede elétrica causa interferência na transmissão de dados;
- Excesso de cabos por uma única tubulação;
- Utilização de hardware de conexão inapropriado (*Hubs*);

4.5 Unidade 2

Abordada anteriormente, a Unidade 2 conta com cabeamento de categoria 5 para cada estação de trabalho e *switch* onde interconecta as estações. A Unidade 2 conta com três setores onde há distribuição de rede:

- U2-1 – Biblioteca;
- U2-2 – Setor de cobrança;
- U2-3 – Coordenadoria CPA.

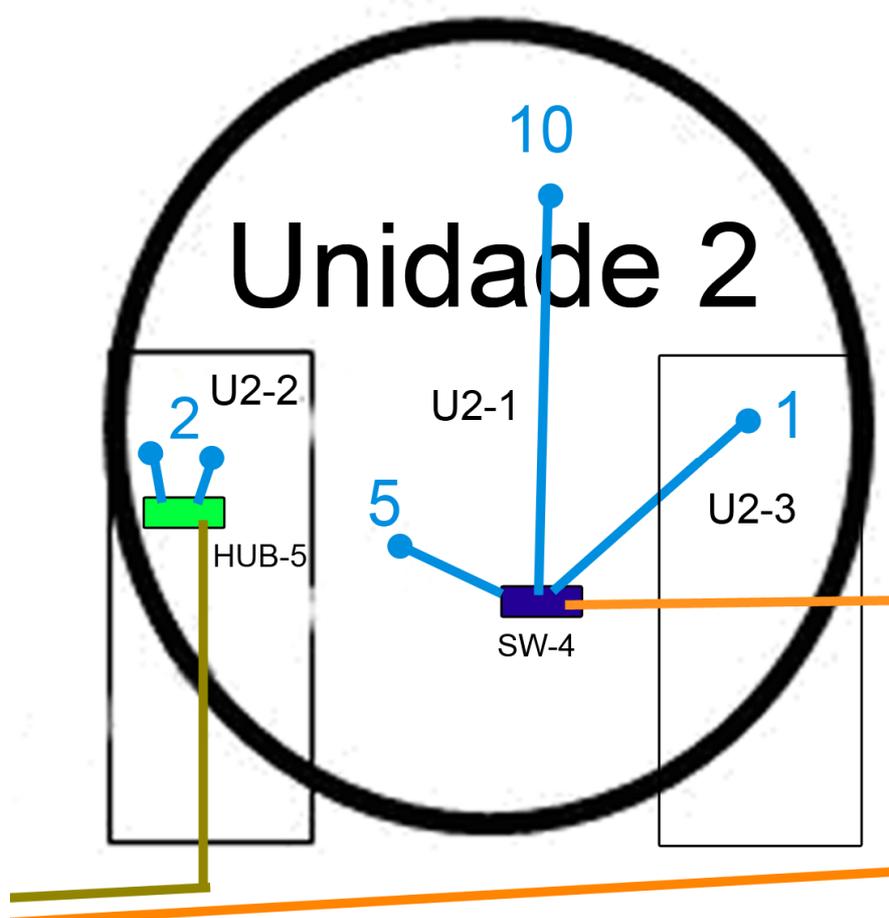


Figura 5 – Unidade 2 e sua infra-estrutura atual

4.5.1 BIBLIOTECA

Este setor conta com cinco estações de trabalho para fins de cadastramento de livros, etc.

Mais ao fundo, encontra-se a sala de estudos, a qual alunos podem utilizar para pesquisas, edição de trabalho, etc. Nessa sala, há dez estações a serviço dos alunos.

A infra-estrutura para este setor é de cabeamento categoria 5 e conectados a um switch de 24 portas exposto, sem qualquer proteção. Todo cabeamento é guiado por um tubo próximo ao chão.

4.5.2 SETOR E COBRANÇA

Este setor conta com uma sala na qual se interconectam duas estações de trabalho. Seu cabeamento é de categoria 5e. A condução desses cabos é feito por meio de conduítes fixados à parede.

As estações são interconectadas a um hub (HUB-5) que por sua vez tem seu backbone conectado a um hub na Coordenadoria de Odontologia na Unidade 3 (HUB-2/U3-7). Este backbone é também de categoria 5.

4.5.3 COORDENADORIA CPA

Este setor conta com um ponto de rede e é conectado ao switch situado na sala Biblioteca (U2-1). O cabeamento é de categoria 5 e conecta somente uma estação de trabalho a rede.

4.6 Unidade 3

Essa unidade conta atualmente com sete salas informatizadas:

- U3-1 – Centro de T.I.;
- U3-2 – Suporte Técnico;
- U3-3 – Coordenadoria de Pedagogia;
- U3-4 – Coordenadoria de Fisioterapia;
- U3-5 – Coordenadoria de Farmácia;
- U3-6 – Coordenadoria de Sistemas de Informação;
- U3-7 – Coordenadoria de Odontologia.

Os setores que consome maior trafego na rede é o Centro de T.I. (U3-1) com um constante acesso a internet (downloads e uploads) e acessos ao banco de

dados no CPD (U1-1). A Coordenadoria de Odontologia (U3-7) por sua vez tende a consumir mais tráfego na rede por ter um Hub (HUB-2) que conecta cada setor dessa unidade e parte da unidade 2 (U2-2). Os demais setores (setores de coordenadoria U3-3 a U3-6) comportam estações de trabalho de baixo consumo da rede.

O layout atual não atende as necessidades do gerente de redes e nem é uma forma padronizada de cabeamento estruturado.

Na sala do Centro de T.I. (U3-1) há quatro estações de trabalho e a sala de Suporte Técnico (U3-2) com duas estações de trabalho.

4.7 Unidade 4

Essa unidade recebe um cabeamento *UTP* categoria 5e até uma estação de trabalho. O cabo sai do Corredor Norte da Unidade 1 (HUB-4) na Unidade 1 e passa por uma tubulação aérea até ao Biotério (U4-1) e conectado diretamente na estação de trabalho. A unidade conta com uma sala informatizada contendo um único computador.

4.8 Unidade 5 e 6

As Unidades 5 e 6 são prédios idênticos que abrigam algumas salas administrativas, as quais utilizam a rede para se conectar ao servidor de dados e banco de dados. Esse processo ocasiona um tráfego intenso de dados em horários críticos.

Atualmente a rede é distribuída a partir da sala do Áudio Visual (U5-1) e interliga todas as salas do corredor da unidade 5 e unidade 6.

Esse cabeamento é todo em *UTP* categoria 5 e é distribuído por tubulação subterrânea próximo a cabos de energia elétrica. Cada ponto é conectado diretamente à estação de trabalho.

A distribuição é realizada por um *switch* de vinte e quatro portas gerenciável. O *backbone* que interconecta as unidades é um cabo *UTP* categoria 5e que sai do Corredor Sul da Unidade 1 (SW-2) até a sala do Áudio Visual (U5-1). A figura 6 esclarece o cenário atual.

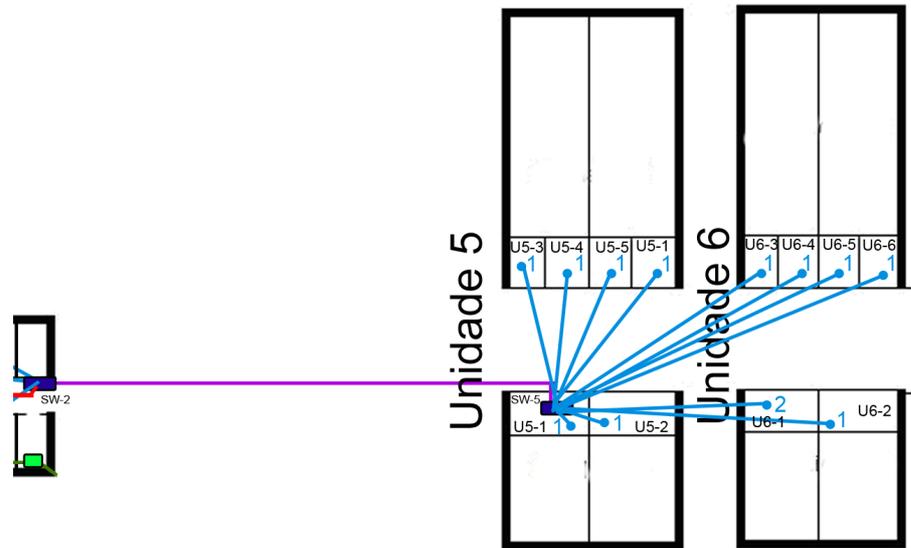


Figura 6 – Conexão atual com cabo UTP Cat 5e até a Unidade 5 e 6

5 ESTUDO DO CENÁRIO PROPOSTO

Depois de estudado todo o cenário atual tem-se a idéia de como proceder a reestruturação de um novo cenário para melhor adequação das normatizações estabelecidas pela ABNT NBR 14565.

Continuando com o Estudo e Proposta da Reestruturação de uma Rede Local de Dados, a seguir dar-se-á o desenvolvimento do novo cenário para a FAPI no qual foi analisado no tópico anterior e será implementado a partir deste tópico.

5.1 Antena

Para o novo cenário é sugerido à substituição de todo cabeamento *UTP* Categoria 5e por fibra óptica. A autonomia de uma fibra é superior ao de um cabo *UTP*. O alcance aproximado de um cabo de fibra óptica é de cerca de 2 km (para multimodo) 3 km (para monomodo). Abaixo uma ilustração das duas propostas possíveis de solução:

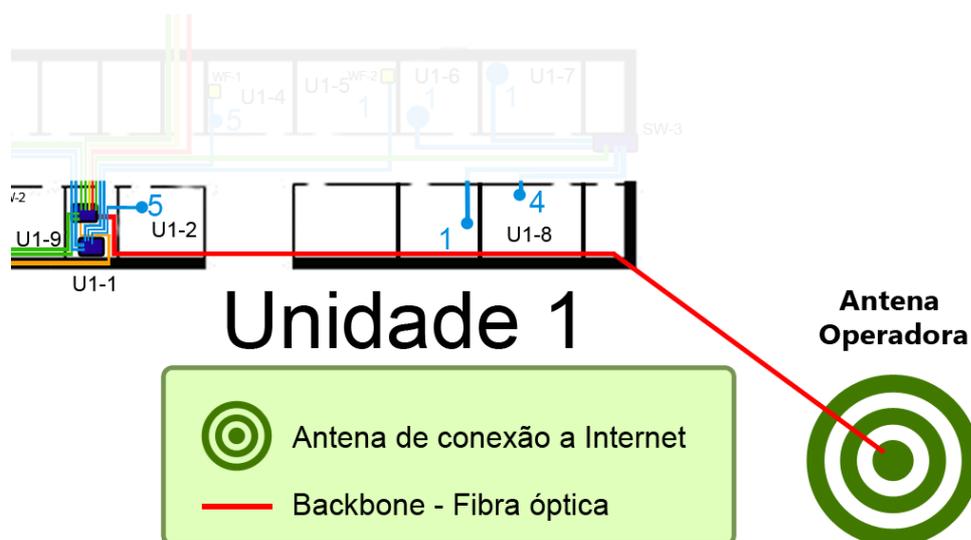


Figura 7 – Fibra óptica sugerida para transmissão da internet ao CPD (U1-1)

5.1.1 INTERNET REDUNDANTE

Pensando em possíveis quedas na conexão com a internet, deve-se pensar em um método para que isso não ocorra. E para tornar a conexão com a internet

redundante é necessária a implantação de uma segunda opção para conexão com a internet.

A solução proposta é contratar o serviço de outra operadora de telecomunicação certificando que a operadora não utilize do mesmo backbone principal que prover a internet.

“Deve ser atendido por pelo menos duas operadoras de telecomunicações e observar que não é permitido que os cabos de uma mesma operadora prestem serviços a uma segunda operadora, para evitar ponto único de falha.” (GUIA FURUKAWA, 2007)

A abaixo mostra o ponto de acesso para a nova operadora de telecomunicação.

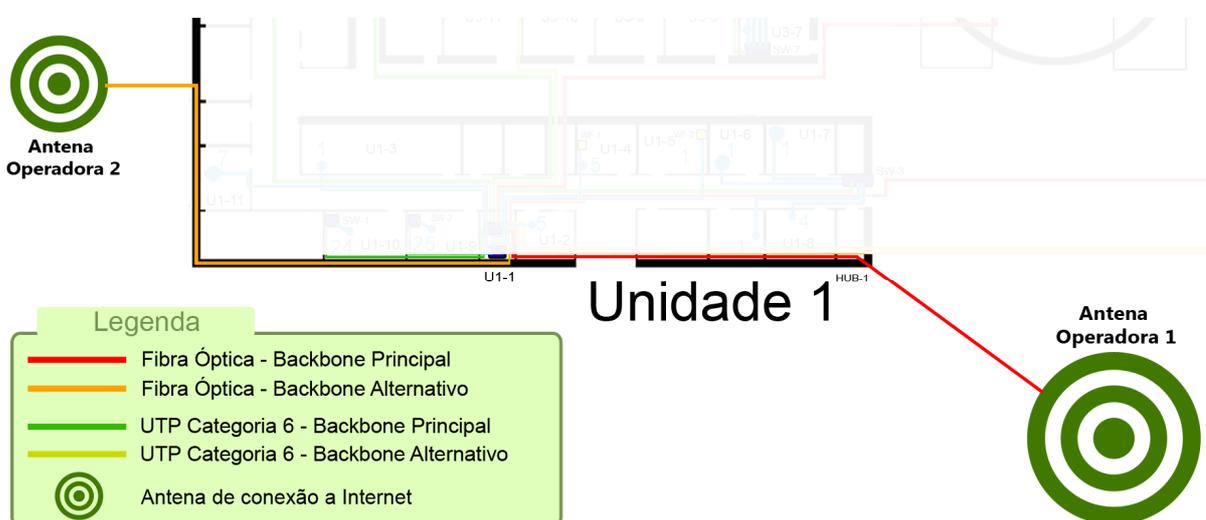


Figura 8 – Dois pontos distintos para acesso a internet com operadoras diferentes.

5.2 CPD

Os procedimentos a seguir têm como base a Norma Internacional ANSI/EIA/TIA 942 designada para Projeto de *Data Centers*. A Furukawa embasada na norma internacional tem o “Guia de Recomendações para *Data Center*” no qual será base desse tópico. Acompanhe a seguir maiores detalhes sobre a normalização para Data Center/CPD.

5.2.1 DATA CENTERS COM BASE NAS NORMATIZAÇÕES

O ambiente do *Data Center* é definido como um prédio inteligente, construído sob normas internacionais e melhores práticas construtivas, dotado de mecanismos para segurança de acesso, detecção preventiva e combate à situações de riscos, com vistas a manter um ambiente propício à hospedagem de equipamentos que compõem a infra-estrutura da rede (GOMES, 2009).

Analisando toda situação do *Data Center* atualmente, deve-se tratar a princípio, das acomodações dos equipamentos contidos no *Data Center*.

De acordo com FURUKAWA (2007) diz que a construção de um *Data Center* requer uma integração entre todos os equipamentos, visando sempre uma solução final de alto desempenho. Deve-se salientar alguns requisitos para o projeto do *Data Center*:

- Arquitetura;
- Elétrica;
- Ar Condicionado;
- Telecomunicações;
- Gestão;
- Manutenção;
- Segurança.

“Em um projeto de Data Center a Característica primordial é eliminar os pontos de falhas e aumentar a redundância e confiabilidade das informações da empresa” (FURUKAWA, 2007).

A norma também considera alguns requisitos para o sistema de telecomunicação:

- Sistemas Elétricos;
- Sistemas de aterramento;
- Sistemas de Cabeamento Estruturado;
- Passagem de cabos;
- Racks e Gabinetes;
- Equipamentos ativos de rede;
- Sistema de Administração da rede;
- Hierarquia de cabeamento estruturado;

- Nível de Disponibilidade do Data Center (*TIER*);
- Segurança do Data Center.

Com a norma *ANSI/EIA/TIA 942* aplica-se regras para classificar um Data Center. Os “TIERS” como são conhecidos há 4 níveis independentes para o projeto Data Center:

- **Tirer I – Básico:** suscetível a interrupções das atividades planejadas e não planejadas; sem necessidade de redundância; sem piso elevado; Única rota para sistema de energia e ventilação; tolerância de até 28.8 horas anuais de *downtime*.
- **Tirer II – Componentes Redundantes:** os equipamentos de telecomunicação e de operadoras terceirizadas devem ser redundantes, ou seja, livres de quedas (*downtime*); necessidade de piso elevado; sistema de ar condicionado 24 horas por dia/ano. tolerância de 22 horas anuais de *downtime*.
- **Tirer III – Sistema Auto Sustentado:** contra falhas de comunicação é necessário a contratação de 2 operadoras de telecomunicação (certifique-se de que as operadoras não utilizam o mesmo *backbone* de transmissão). Múltiplas rotas para sistemas de energia e ventilação; Fácil alteração do layout e manutenção sem interrupções; Tolerância de 1.6 horas anuais de *downtime*;
- **Tirer IV – Sem Tolerância de Falhas:** Sistema de energia e ventilação distribuído; Todo cabeamento estruturado deve ser redundante (além de fontes de energia) e deve ser protegido contra roedores ou qualquer possibilidade de dano do meio físico. É necessário gerador elétrico contra quedas de energia elétrica. Sistema de ar condicionado ininterrupto e controlador de umidade. Tolerância de 0.4 horas anuais de *downtime*.

5.2.2 PROPOSTA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO CPD

Abordado no tópico anterior, a necessidade da implantação de um *Data Center* sob as normas do segmento, deve solucionar os problemas da área na instituição que é modelo desse projeto.

O projeto deve prevê qualquer tipo de crescimento da instituição, assim não haverá impacto considerável sobre a área de T.I., tornando rápido e de baixo custo qualquer tipo de adequação no layout da nova rede implementada.

5.2.3 INFRA-ESTRUTURA DO CPD

Embora não esteja no escopo deste trabalho, o CPD terá dimensões de 2x4x10m (LxAxP). O piso será normal, mas toda a instalação elétrica e de comunicação serão feitas pela parte superior do *rack* guiado por eletrocalhas.

Sugere-se que o ambiente tenha dois equipamentos de ar condicionado com controle de umidade suficiente para manter uma temperatura entre 13º a 17º.

5.2.4 ORGANIZAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

A infra-estrutura atual conta com cabos de Categoria 5e, tanto para estações de trabalho quanto *backbones*. A norma recomenda para Cabeamento Horizontal: Fibra Óptica sendo ela monomodo ou multimodo; cabeamento metálico (par trançado) categoria 6.

O Cabeamento Horizontal é a conexão a outros setores (*switches*) posicionados estrategicamente pela instituição, ou seja, *backbones* que conectam o *CPD* aos demais ativos da rede.

“Cabeamento Horizontal: É o conjunto permanente de cabos secundários, ou seja, que liga o painel de distribuição até o ponto final do cabeamento” (PINHEIRO, 2005).

A análise feita no cenário atual aponta a necessidade da substituição do *backbones* de Categoria 5 pelos de Categoria 6. No total, são quatro pontos nos quais esses *backbones* farão conexão direta com o *CPD* (Coordenadoria de Odontologia *HUB-2*, Corredor Norte da Unidade 1 *HUB-4* e Corredor Sul Unidade 1 *SW-1*, Biblioteca Unidade 2 *SW-2*).

Os pontos que contam com Hubs para interconexão terão de ser substituídos por Switches de 24 portas e acomodados em *racks* fixados na parede. Os *Switches* existentes também receberão *racks* para organização e padronização.

O Laboratório de Informática III (U1-10) receberá um switch de 24 portas para comportar as estações contidas nesse laboratório, no entanto, um *backbone*

redundante será passado e conectará o Laboratório ao *CPD*. O *switch* será instalado em uma *rack* fixo na parede do laboratório.

Para cada ponto de rede serão passados dois cabos Categoria 6, um principal e outro de segurança.

O cabeamento horizontal para os setores mais próximos (Secretaria U1-2, Auditório U1-3, Diretoria U1-4, Sala dos Professores U1-5 e Tesouraria U1-12) e *backbones* serão conduzidos por eletrocalhas instaladas no alto das paredes. Um *Switch* de 24 portas instalado na *rack* do *CPD* atenderá as necessidades possibilitando agilidade e baixo custo em futuros *upgrade*.

O prédio da instituição não contém andares superiores, no entanto, não será necessário a implementação de cabeamento vertical, mas caso venha construir andares na Unidade 1 a infra-estrutura estará preparada para essa atualização de *layout*.

“O Cabeamento Vertical é todo o conjunto permanente de cabos primários, que interligam a sala de equipamentos até os painéis distribuidores localizados nos diversos pontos da edificação” (PINHEIRO, 2005).

5.2.5 DISPOSIÇÃO DAS *RACKS* E GABINETES

As *racks* são um dos principais equipamentos para a organização do *CPD*. Neles são acomodados os gabinetes, *switches* e *patch panels* onde recebem os cabos e os organizam de modo padronizado, a fim de economia monetária em futuras atualizações do *layout* e facilitando a sua manutenção.

Sua instalação deve ser feita em paralelo, mas de modo que às colunas de ar quente de uma *rack* fique de frente para a coluna de ar quente da *rack* à frente e, assim, sucessivamente. Nesse caso, a instalação das *racks* (no total, possível expandir para seis) será no meio da sala de modo que fique com dois corredores nas laterais facilitando o acesso do técnico para manutenções. Os espaços entre as *racks* serão de 1,5m facilitando o acesso frontal e traseiro às *racks*. Estes espaços também são úteis para a eficácia de refrigeração dos equipamentos de telecomunicação.

“Todos os racks e gabinetes devem ser identificados na parte frontal e traseira e para as salas com piso elevado cada rack deve ter uma identificação baseada em coordenadas linha x coluna do piso (60x60cm)” (FURUKAWA, 2007).

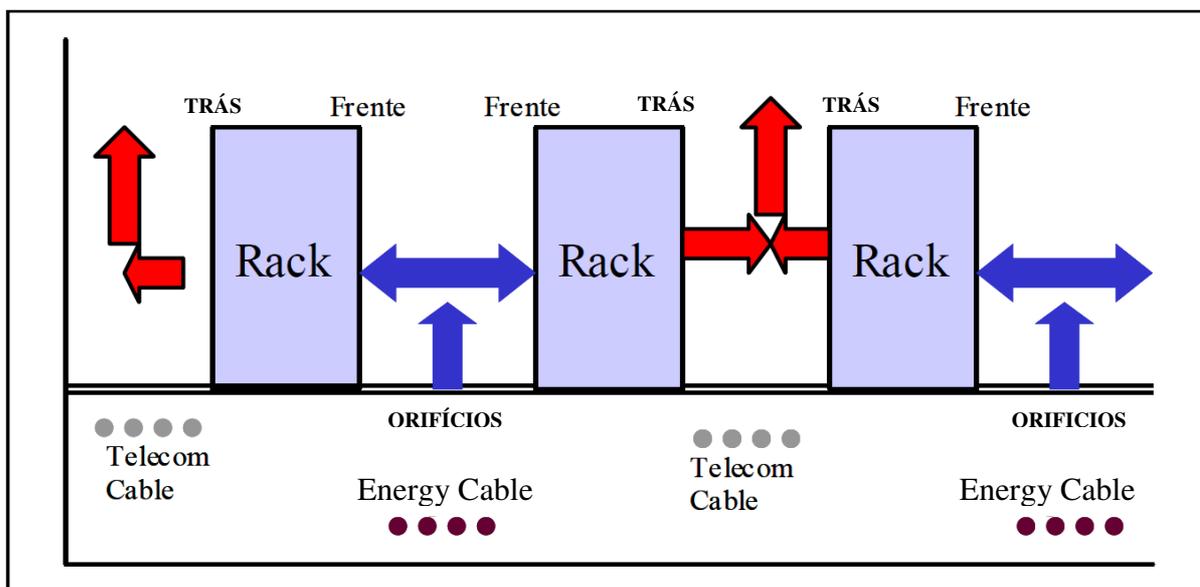


Figura 9 – Disposição das *racks* no interior do CPD

O cabeamento horizontal descerá pela eletrocalha e aduchados nas laterais do *rack* de modo que contorne todo o *rack* e que sejam distribuídos até as portas dos *patch panels*. Os *patch cords* terão no máximo 2,5 metro de comprimento, contornando assim, toda a *rack* e conectando as portas dos *switches*.



Figura 10 – Os racks receberão o cabeamento horizontal por eletrocalha superior.

“Teto falso ou forro também deve prover o cabeamento por eletrocalhas ventiladas em múltiplas camadas, onde também não deve ser menor que 15 cm de profundidade” (FURUKAWA, 2007).

5.3 Backbones

Inicialmente é necessário tratar dos pontos mais críticos. A interconexão do CPD (U1-1) até a Unidade 2 (Biblioteca U2-1/SW-4) está implementado por um cabo UTP Categoria 5e com mais de 100 metros. De acordo com a recomendação da

EIA/TIA 568 B – B.2 da norma ABNT NBR 14565 o ideal é 100 metros para o cabeamento horizontal.(PINHEIRO, 2005).

5.3.1 INTERCONEXÃO: BACKBONE DE U1-1 ATÉ U2-1

A solução para esse caso é a substituição do cabo *UTP* categoria 5 por fibra óptica. Sua condução será feita pro eletrocalhas suspensas, (ainda na Unidade 1) passando para a Unidade 3 por um tubo até as eletrocalhas suspensas na mesma unidade. Contornando a Unidade 3 (próximo às salas Coordenadoria de Odontologia U3-7 e a Coordenadoria de Sistemas de Informação U3-8, passando da eletrocalha para um tubo metálico chega-se até ao seu destino, Biblioteca U2-1 e conectado em SW-4, ilustrado na figura 11.

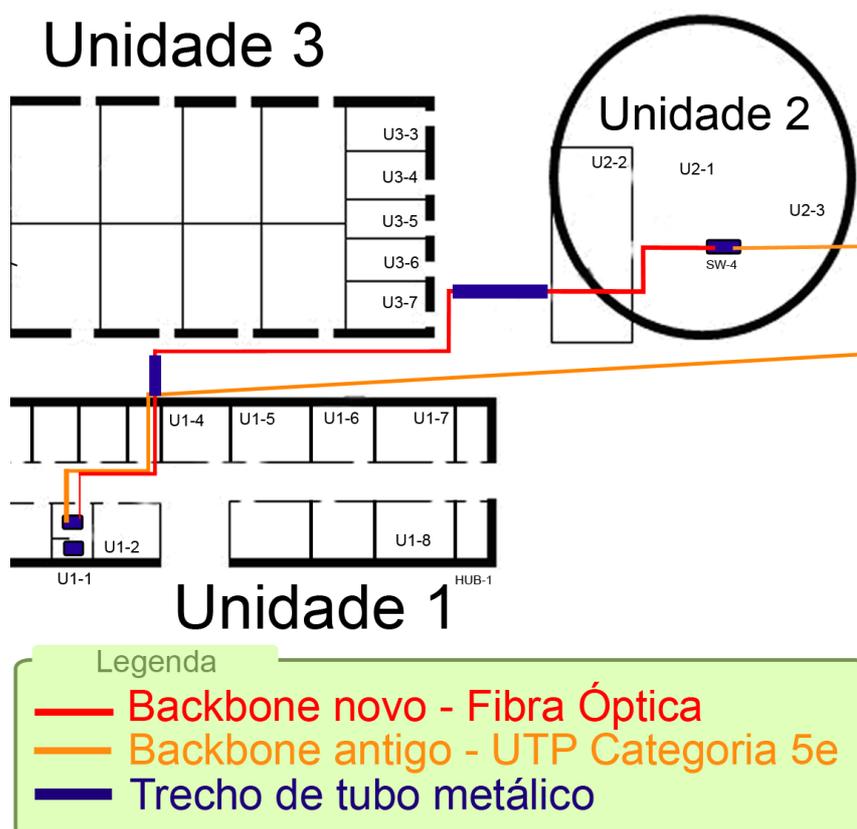


Figura 11 – Trajeto do cabeamento antigo e da nova infra-estrutura proposta.

5.3.2 DEMAIS INTERCONEXÕES

Serão substituídos os *backbones* atuais pelos de categoria 6.

Os pontos de conexão tais como HUB-2, HUB-4 e HUB-5 terão de ser substituídos por switches não gerenciáveis.

O ponto de rede HUB-2 na Unidade 3 (Coord. de Odonto. U3-7) será desativado mudando seu layout para a sala Centro de T.I. (U3-1). Será introduzido um Switch de vinte e quatro portas para prover toda a Unidade 3. Um novo cabeamento categoria 6 será instalado entre CPD (U1-1) até Centro de T.I. (U3-1).

A conexão entre a Unidade 1 e a Unidade 5 também terá seu layout alterado. O backbone de *UTP* categoria 5e terá de ser substituído e sua condução até seu destino terá de ser refeito. Terá de ser construído um novo duto que conduzirá o cabeamento e protegerá o novo cabeamento de interferência eletromagnética, o que ocorre atualmente.

5.4 Unidade 2

A condução dos cabos até as estações será por tubulação externa de PVC e fixados por presilhas na parede.

Para cada ponto de rede, irá ter um *Keystone* (RJ-45 fêmea) para a conexão de patch cords até as estações de trabalho. O cabeamento utilizado é UTP categoria 5e. Na figura 12, duas imagens: a caixa para fixação e o keystone e na figura 13 patch cords que se conecta ao keystone até a estação de trabalho ou impressora.

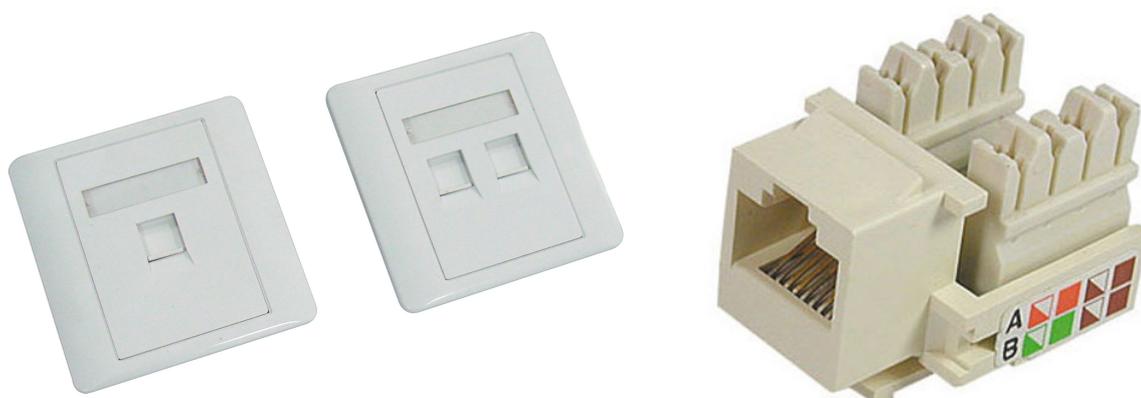


Figura 12 – A esquerda, espelhos para fixação de 1 e 2 keystones e a direita, o keystone.



Figura 13 – Patch Cords de cabo flexível.

5.4.1 REDUNDÂNCIA DE REDE

O cabeamento alternativo para a Unidade 2 será de fibra óptica, passando pela parte superior do prédio, ao final do prédio segue-se por uma tubulação subterrânea a cerca de 50 metros da tubulação do cabeamento da unidade 5 e 6. No limite da Unidade 5, faz uma curva para a direita seguindo por trás da Unidade 2 tendo por destino a caixa de telecomunicação da Unidade 2.

A figura 14 exemplifica o texto acima.

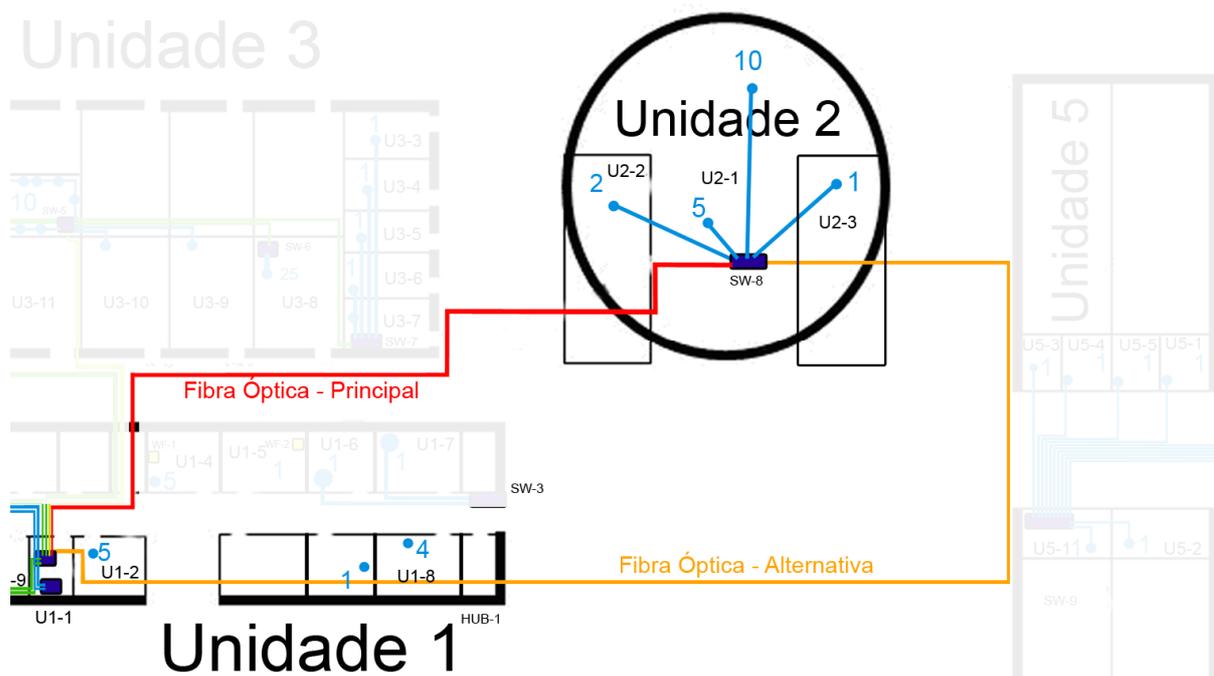


Figura 14 – Rotas do cabeamento de fibra óptica para a Unidade 2.

As melhorias para esta unidade são consideráveis por interligar-la ao CPD com por meio de fibra óptica tornando este ponto crítico estável e de alto desempenho em comunicação, antes com um déficit considerável em comunicação. Esta atualização de *layout* traz um melhor atendimento aos alunos que ali utilizam da internet para pesquisas e consulta ao acervo da biblioteca e também aos setores ao redor.

5.5 Unidade 3

A proposta consiste em reestruturar todo o cabeamento de rede existente. Somente as Coordenadorias de Pedagogia (U3-3) até a Coordenadoria de Odontologia (U3-7) irão manter o cabeamento atual.

A alteração de layout consiste em efetuar uma manobra com *backbone* existente que se conecta na coordenadoria de odontologia (U3-7/HUB-2) para a sala Centro de T.I. (U3-1). No lugar do hub de dezesseis portas (HUB-2) será necessária a substituição do mesmo por um switch (SW-7) para a conexão das estações das Coordenadorias de Pedagogia (U3-3) até a Coordenadoria de Odontologia (U3-7).

A sala Centro de T.I. (U3-1) terá uma reestruturação física, aumentando o seu tamanho para comportar todos os profissionais que utilizam desse ambiente. Na

figura 15 a reestruturação da sala Centro de T.I. U3-1 e a nova infra-estrutura de cabeamento prevista.

Unidade 3

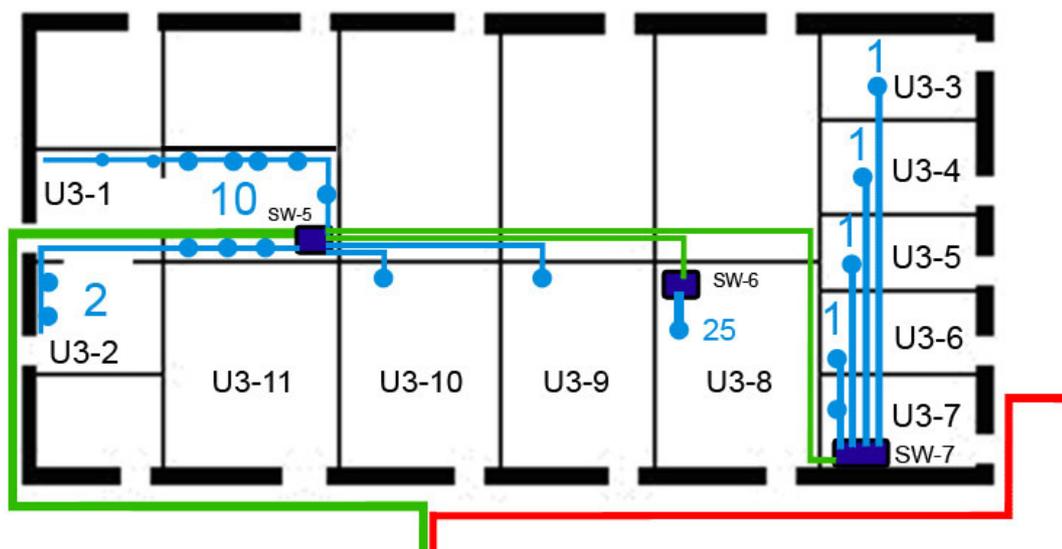


Figura 15 – Novo layout proposto para a Unidade 3

O novo layout mostra a instalação de um switch (SW-5) na sala do Centro de T.I. (U3-1) onde distribuirá pontos de rede para as estações de trabalho da unidade e uma ramificação para outros dois switches na própria unidade (Laboratório de Informática I U3-8/SW-6 e Coordenadoria de Odontologia U3-7/SW-7).

Na sala Centro de T.I. (U3-1) será implantado cabeamento *UTP* categoria 5e para as estações de trabalho guiado por tubulação PVC, contornando toda a sala e tendo distribuição para o Suporte Técnico (U3-2).

Para os Laboratórios de Automação (U3-9 e U3-10) o procedimento será o mesmo, distribuindo um ponto de rede para cada sala.

O Laboratório de Informática I (U3-8) terá um tratamento diferenciado por alojar o laboratório de informática no qual abriga vinte e cinco computadores. Neste laboratório será necessária a instalação de um switch de quarenta e oito portas para distribuir a rede às estações de trabalho presentes no laboratório. A condução do cabeamento será toda por tubulação PVC.

Toda conectividade do cabeamento até as estações será feita por *keystones* (figura 9) e conduzidas por *patch cords* (figura 10) até as estações de trabalho.

5.5.1 BACKBONES DA UNIDADE 3

Como mencionado anteriormente, será feita uma manobra no *backbone* principal da unidade 3 (CPD U1-1 até Centro de T.I. U3-1). Para isso será necessária a desativação do cabeamento atual (*UTP* categoria 5e) e a instalação de um novo cabeamento por uma nova rota (CPD U1-1 até Coordenadoria de Odontologia U3-7). Esse novo cabeamento será *UTP* categoria 6.

A figura 12 mostra o caminho (em verde) do novo cabeamento saindo do *CPD* (U1-1) até ao Centro de T.I. (U3-1).

O *backbone* principal será conduzido até o *switch* instalado na sala do Centro de T.I. (U3-1) que fará a distribuição da rede por toda a unidade e dois *backbones* internos serão conduzidos: um para a sala Laboratório de Informática (U3-8) e o outro até a Coordenadoria de Odontologia (U3-7). Ambos *UTP* categoria 6.

5.5.2 REDUNDÂNCIA DE REDE

Por se tratar de um ponto crítico da rede (no qual não se pode ter *downtime*) deve-se prevenir contra qualquer queda que possa ocorrer com esta unidade e o *CPD*.

Um segundo *backbone UTP* Categoria 6 será instalado, saindo do *CPD* (U1-1) seguindo pela copa por uma tubulação metálica até a Unidade 3. Partindo do corredor da Unidade 3 seguirá pelo laboratório de fisioterapia dando acesso diretamente ao *switch* da sala Centro de T.I. U3-1. Na figura16 mostra a planta com o novo trajeto para o backbone redundante dessa unidade.

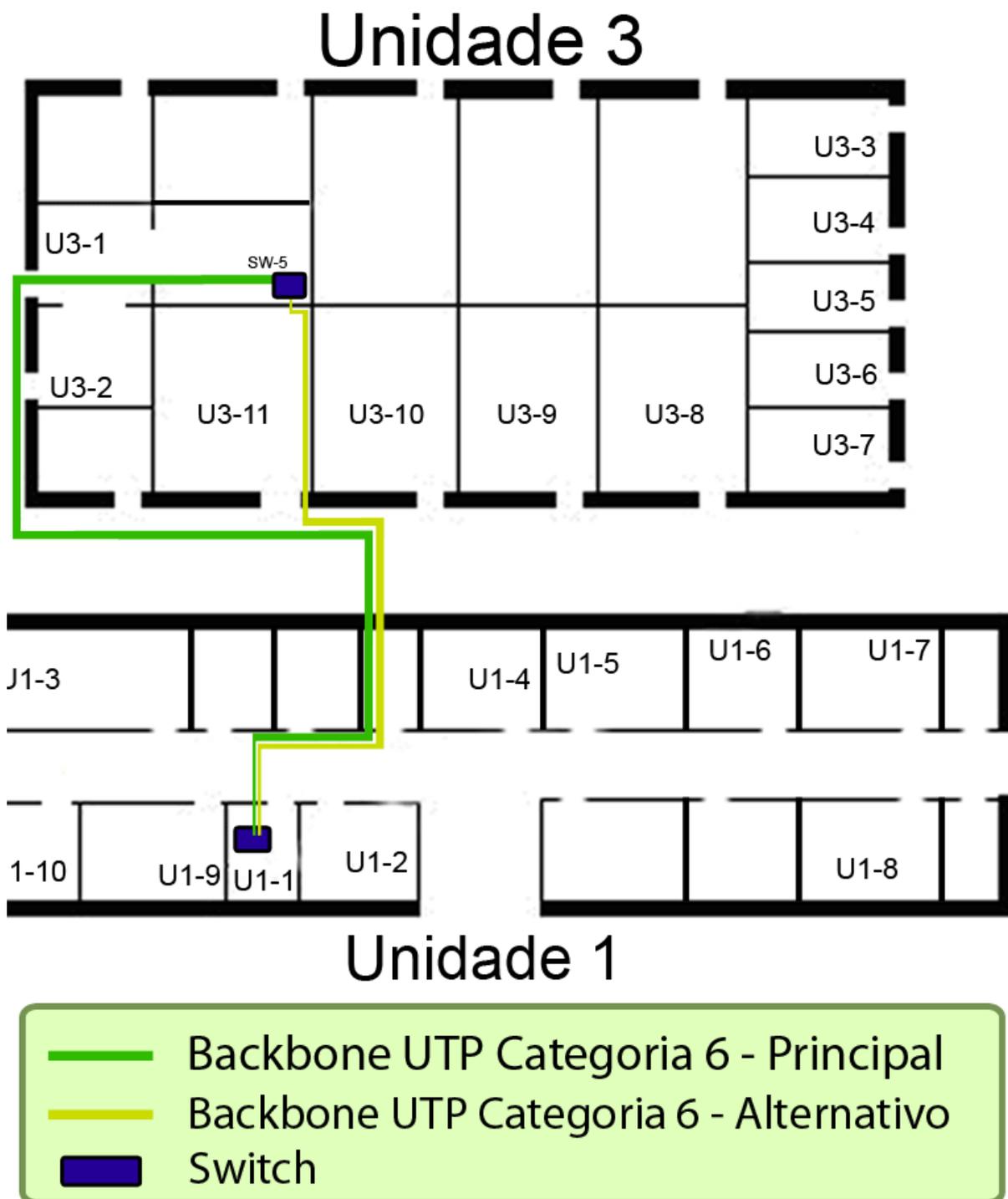


Figura 16 – Ilustração do cabeamento redundante para a Unidade 3

5.6 Unidade 4

A proposta de reestruturação para esta unidade é a substituição do *hub* (HUB-4) de oito portas por um *switch* (SW-4) de oito portas, acomodá-lo em um *rack* fixo na parede onde receberá o cabeamento *UTP* categoria 6 do *CPD* (vide mais em: 4.3 *Backbones*).

O cabeamento será conduzido por um tubo metálico até a Unidade 4 onde conectará a um *Keystone* (figura 12) devidamente instalado com uma caixa protetora próxima a estação de trabalho.

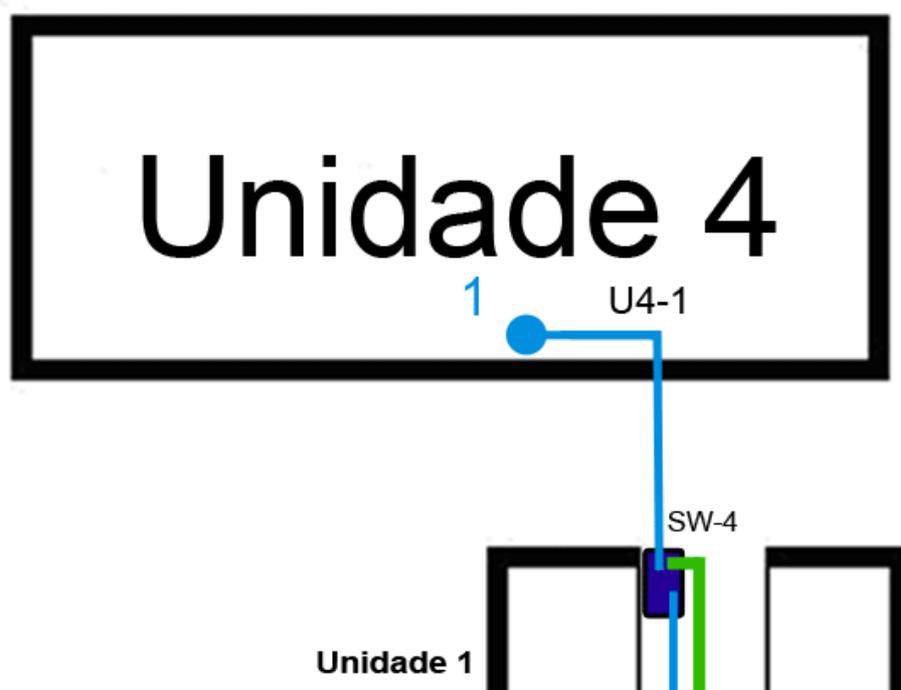


Figura 17 – Nova estrutura do cabeamento para a Unidade 4

5.7 Unidade 5 e 6

Há um projeto que mostra uma futura ampliação dessa parte da instituição. Pensando nessa possibilidade, deve-se pensar em uma infra-estrutura flexível o suficiente para atender atualmente as unidades 5 e 6, mas deixar preparado uma possível expansão para que no futuro possa ser implementado o novo cenário com menor custo e maior agilidade.

Inicialmente deve-se tratar do backbone principal. É um ponto crítico desse ponto de rede.

A proposta é substituir o cabeamento atual por cabo de fibra óptica multimodo. Essa nova reestruturação terá sua conexão direta ao CPD (U1-1) e seguirá até seu destino: a sala Áudio Visual (U5-1). Padronização de instalação do cabeamento óptico será implementada nessa alteração de layout. A figura 18 mostra a nova infra-estrutura proposta nesse projeto.

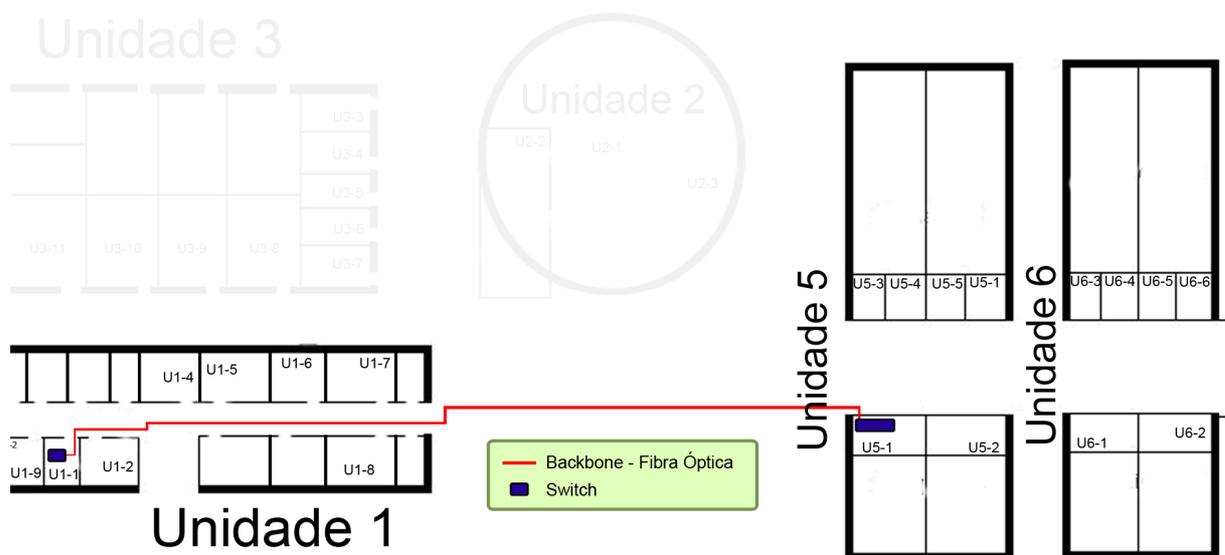


Figura 18 – Fibra Óptica provido do CPD (U1-1) até a Unidade 5 e 6 (U5-1)

5.7.1 REDUNDÂNCIA DE REDE

A redundância para essa ramificação de rede é passar um novo cabeamento por uma nova rota do que a da fibra óptica principal.

Um cabo de fibra óptica multimodo será passado inicialmente por uma tubulação (a mesma que conduz o cabo de fibra óptica da antena de acesso à internet) na parte externa do prédio e logo no final do prédio uma tubulação subterrânea, a cerca de 50 metros de distância da tubulação aonde conduz o cabo de fibra óptica principal. Na figura 19 um desenho do cabeamento redundante para este cenário.

“Os cabos de fibra óptica e os cabos metálicos devem ter caminhos distintos para facilitar a administração, minimizar danos aos cabos de menores diâmetros e, se possível, os cabos ópticos devem estar por cima dos cabos de cobre” (FURUKAWA, 2007).

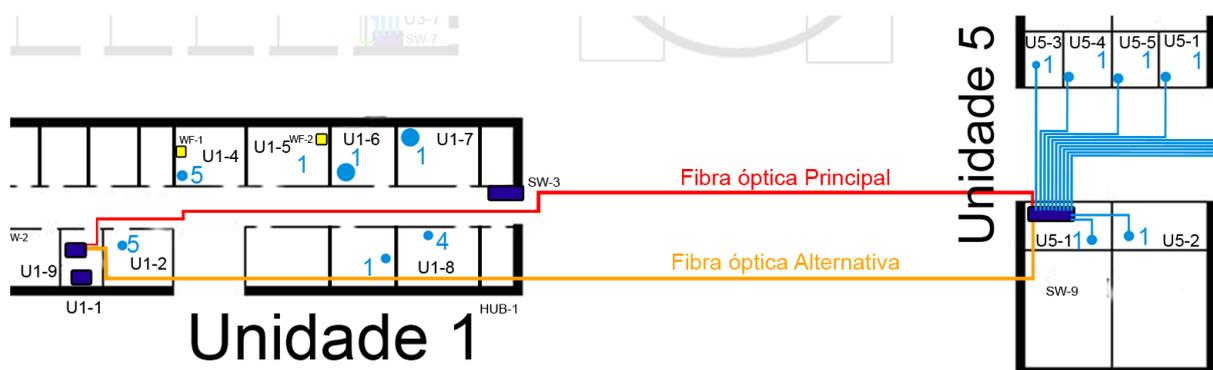


Figura 19 – Fibra óptica principal e fibra óptica redundante para a Unidade 5 e 6

Em caso de rompimento ou falhas dessas fibras o tempo de *downtime* seria mínimo. No entanto, essas unidades atualmente não são consideradas pontos críticos da rede podendo sim levar em torno de um dia para ser substituído este cabeamento. Mas posteriormente, quando a mudança de layout estiver vigente este ponto da rede se tornará um ponto crítico, podendo ter o mínimo de tempo de inatividade dessa conexão.

6 CONCLUSÃO

Durante o processo de estudo e levantamento da infra-estrutura de redes da instituição, ficou evidenciado a necessidade de melhorias. Estas melhorias representam não somente redução de custos mensuráveis monetariamente, mas também, pontos significativos para qualquer empresa ou instituição dentre os quais se pode destacar: eficiência, maior produtividade dos usuários/funcionários e principalmente a divulgação da instituição no mercado da região, o que representa marketing positivo atraindo mais alunos/clientes.

Todas as recomendações apresentadas podem trazer melhorias significativas para a instituição, tais como: aumento da eficiência de seus recursos computacionais e melhora da relação custo-benefício dos investimentos em T.I., fazendo com que seja mantida a trajetória de sucesso e ainda tenha um crescimento maior que o atual pelos próximos anos.

Após a implementação desta proposta é muito importante a elaboração de testes básicos de desempenho da rede, que irão representar a medida da rapidez e da confiabilidade da rede.

Este trabalho propõe a reestruturação da rede da FAPI, entretanto para complementar esta proposta serão necessários outros estudos mais aprofundados, que podem ser desenvolvidos por alunos em outras monografias, tais como, gerencia de rede e segurança da informação.

A figura 20 mostra o mapa conclusivo da instituição com sua infra-estrutura atualizada e revisada perante as normas vigente no momento.

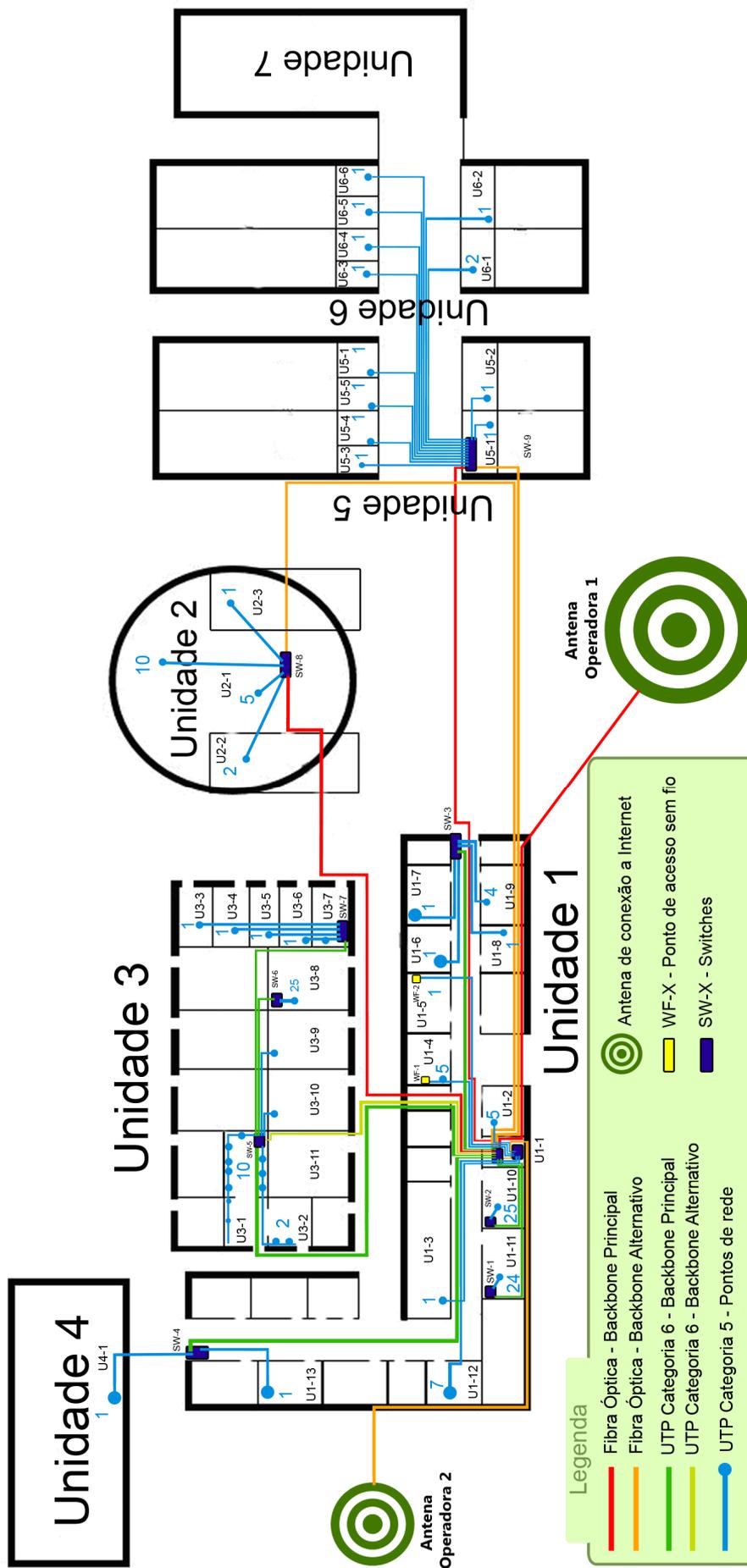


Figura 20 – Nova infra-estrutura proposta neste projeto.

REFERENCIAS

CARMONA, Tadeu. **Universidade Redes: torne-se um especialista em redes de computador** / Tadeu Carmona, Roberto Hexsel. São Paulo: Digerati Books, 2005. Série universidades.

COMER, Douglas E.. **Redes de Computadores e Internet**. Quarta Ed. Tradução Álvaro Strube de Lima. Porto Alegre: Bookman, 2007.

COSTA, Felipe. **Ambiente de Redes Monitorado com Nagios e Cacti**. Editora Ciência Moderna, [2007?].

FERNANDES, Luis Felipe de Camargo. **Conceitos Básicos de Fibra Óptica**. Site: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialfolll/Default.asp> , Acessado em: 05 nov. 2009.

FLUKE, Nework. **Como Testar Conforme a TIA/EIA-568-B.2-10**. Site: <http://www.flukenetworks.com/fnet/pt-br>, Acessado em: 14 nov. 2009.

GALLO, Michel A.. **Comunicação entre computadores e tecnologias de rede** / Michael A. Gallo, William M. Hancock. Tradução técnica Flávio Soares Corrêa da Silva, Márcio Rodrigo de Freitas Carneiro, Ana Cristina Vieira de Melo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

GOMES, Fábio Lúcio Soares, Téliu Luiz Pacheco. **Tutoriais de Operação**, Teleco - Inteligência em Telecomunicações, Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialmissaoti/pagina_1.asp>. Acessado em: 10 mai. 2009.

LOPES, Raquel Vigolvinio; SAUVÉ, Jacques Philippe; NICOLLETTI, Pedro Sergio. **Melhores Práticas para a Gerência de Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

OLIVEIRA, Fernando Jefferson de. **Redes locais nas empresas** / Fernando Jefferson de Oliveira e Roberto Rogério Rivera. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990.

PINHEIRO, José Mauricio Santos. **Documento ANSI / TIA / EIA 568B - Um Breve Histórico**. Site: Projeto de redes, <http://www.projetedoredes.com.br/artigos/artigo_ansi_tia_eia_568b.php>. Acessado em: 25 set. 2009.

TANENBAUM, Andrew S., **Redes de Computadores**. Quarta ed. Tradução Vandenberg D. De Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

FURUKAWA, Industrial S.A. – Produtos Elétricos. **Guia de Recomendações para CPD**. Disponível em: <http://www.furukawa.com.br/pls/portal/docs/PAGE/PORTAL/SOLUCOES/SOLUCAO_DATA_CENTER1/GUIA_DC_REV0909.PDF>. Acessado em 03 jun. 2009.