

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENG. ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

PROJETO DE REDES
www.projetoderedes.com.br

IMPLANTAÇÃO DE REDE LÓGICA NA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Danielle Gomes de Oliveira
Giselly Fernandes Goulart
Orientador: Prof. M.Sc. Marcelo Stehling de Castro

Goiânia
2003

DANIELLE GOMES DE OLIVEIRA
GISELLY FERNANDES GOULART

IMPLANTAÇÃO DE REDE LÓGICA NA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Projeto Final apresentado ao Curso de Engenharia de Computação da Escola de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal de Goiás, para obtenção de Graduação em Engenharia de Computação.

Área de concentração: Redes de Computadores

Orientador: Prof. M.Sc. Marcelo Stehling de Castro

Goiânia
2003

DANIELLE GOMES DE OLIVEIRA
GISELLY FERNANDES GOULART

**IMPLANTAÇÃO DE REDE LÓGICA NA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

Dissertação defendida e aprovada em _____ de
_____ de 2003, pela banca examinadora constituída pelos
professores.

Prof. M.Sc. Marcelo Stehling de Castro

Prof. M.Sc. Gelson Antônio Andrea Brigatto

Prof. Dr. Rodrigo Pinto Lemos

Aos nossos pais...

AGRADECIMENTOS

À Secretaria Municipal de Educação pela confiança e implementação do nosso projeto.

Ao nosso orientador Prof. M.Sc. Marcelo Stehling de Castro pela credibilidade e dedicação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
SIGLAS UTILIZADAS	10
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 REDES	15
1.1.1 Classificação das Redes	15
1.1.2 Tipos de Rede	16
1.1.3 Topologias	18
1.2 MEIOS FÍSICOS DE TRANSMISSÃO	22
1.2.1 Cabo Coaxial	23
1.2.2 Par Trançado	23
1.2.3 Fibra Óptica	24
1.2.4 Redes sem Fios	25
2 PROJETO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO	26
2.1 ANTIGA REDE DA SME	27
2.2 PROJETO LÓGICO	29
2.2.1 Área de Trabalho	31
2.2.2 Estação de Trabalho	31
2.2.3 Impressoras	32
2.2.4 Cabeamento	32
2.2.5 Cabos, Conectores e Painéis de Derivação (<i>Patch Panels</i>)	33
2.2.6 Sala de Equipamento Central	34
2.2.7 Tubulação	34
2.2.8 Instalações	35
2.2.9 Identificação	35
2.2.10 Testes	35
2.2.11 Serviços a serem executados	41
2.2.12 Levantamento e Estimativa dos Materiais Necessários	42
2.3 PROJETO ELÉTRICO	44
2.4 SOLUÇÕES DE HARDWARE	44
2.4.1 Especificação para Estação de Trabalho	45
2.4.2 Especificação para Servidor	45
2.4.3 Especificação para Impressora Matricial	46
2.4.4 Especificação para Impressora Laser	46
2.4.5 Especificação para Impressora Jato de Tinta	47
2.4.6 Especificação para Impressora Jato de Tinta para Grandes Formatos	47
2.4.7 Equipamentos ativos	47

2.5	SOLUÇÕES DE SOFTWARE	50
3	IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO	52
3.1	PROJETO LÓGICO	52
3.2	CONFIGURAÇÕES	55
3.2.1	Protocolo de rede	55
3.2.2	Endereçamento IP	55
3.2.3	Configuração dos servidores	57
3.2.4	Configuração das estações	60
4	PROJETO PARA AQUISIÇÃO DE ROTEADORES E HUBS	61
5	BENEFÍCIOS	62
6	PERSPECTIVAS	64
	CONCLUSÃO	65
	REFERÊNCIAS	66
	FONTES BIBLIOGRÁFICAS	67
	ANEXOS	Error! Bookmark not defined.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Rede Ponto-a-Ponto Estrela</i>	17
Figura 2	<i>Rede Cliente/Servidor</i>	18
Figura 3	<i>Topologia Estrela</i>	20
Figura 4	<i>Topologia Barramento</i>	22
Figura 5	<i>Representação de interconexão das sub-redes com a SME</i>	27
Figura 6	<i>Antiga sala central</i>	28
Figura 7	<i>Passagem de cabos de forma inadequada</i>	28
Figura 8	<i>Cabos e fios expostos entre prédios</i>	29
Figura 9	<i>Cabo saindo da eletrocalha para conectar a placa de rede do micro</i>	29
Figura 10	<i>Ligação da Estação de Trabalho ao Rack</i>	32
Figura 11	<i>Roteador interligando subredes.</i>	48
Figura 12	<i>Switch interligando estações</i>	49
Figura 13	<i>Conexão a estação de trabalho antes e depois</i>	52
Figura 14	<i>Passagens de cabos antes e depois</i>	53
Figura 15	<i>Sala Central antes e depois</i>	54
Figura 16	<i>Equipamentos ativos antes e depois</i>	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	<i>Estimativa dos Materiais Necessários para Implantação da Rede Lógica.....</i>	42
Tabela 2	<i>Tabela de ocupação eletrocalha.....</i>	53
Tabela 3	<i>Tabela de ocupação eletroduto</i>	53
Tabela 4	<i>Quantitativo de Servidores e Alunos</i>	63

SIGLAS UTILIZADAS

SME	Secretaria Municipal de Educação
COMOB	Companhia Municipal de Obras
SMO	Secretaria Municipal de Obras
DAE	Departamento de Administração Escolar
DA	Departamento Administrativo
DGP	Departamento de Gestão Pessoal
DEPE	Departamento de Ensino
FMMDE	Fundo Municipal de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino
DAT	Divisão de Apoio Tecnológico
GAB	Gabinete
BNC	Bayone Neill Concelman
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
EIA	Electronics Industries Association
TIA	Telecommunications Industry Association
NEXT	Near End Crosstalk
LAN	Local Area Networking
MAN	Metropolitan Area Network
WAN	Wide Area Network
CELG	Centrais Elétricas de Goiás
TCP	Transmission Control Protocol
IP	Internet Protocol
PDC	Primary Domain Controller
BDC	Backup Domain Controller
UEs	Unidades Escolares

UREs	Unidades Regionais de Ensino
ISO	International Standards Organization
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
ACR	Attenuation to Crosstalk Ratio
TSB	Technical System Bulletin
CPD	Centro de Processamento de Dados
SECTEC	Secretaria de Ciência e Tecnologia
COMDATA	Companhia de Processamentos de Dados do Município de Goiânia

RESUMO

Este trabalho descreve etapas de elaboração e execução de um projeto de rede de computadores implementado para atender as necessidades da Secretaria Municipal de Educação, visando torná-la mais dinâmica e funcional, permitindo mudanças, simplificando a manutenção e proporcionando segurança a documentos e arquivos. Poderá ser verificado as condições que a mesma apresentava antes e depois da implementação do projeto.

ABSTRACT

This work describes elaboration and execution stages of a project of computers network implemented to assist the needs of the Secretaria Municipal de Educação, seeking to turn her more dynamics and functional, allowing changes, simplifying the maintenance and providing safety to documents and files. It can be verified the conditions that the same presented before and after the implementation of the project.

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros computadores dos anos 50 eram máquinas grandes e complexas, operadas por pessoas altamente especializadas. Usuários enfileiravam-se para submeter seus jobs (utilizando-se de leitoras de cartões ou fitas magnéticas) que eram processados em lote (*batch*). Não havia nenhuma forma de interação direta entre usuários e máquina.

Longos períodos de espera eram comuns até que se pudesse obter algum resultado, dado que todo o processamento era feito job a job de acordo com a ordem em que eram submetidos.

Avanços na década de 1960 possibilitaram o desenvolvimento dos primeiros terminais interativos, terminais burros, modems ou monitoras de cartões, permitindo aos usuários acesso ao computador central através de linhas de comunicação.

Nos anos 70 partia-se em direção à distribuição do poder computacional.

Com o desenvolvimento tecnológico, a contínua redução do custo do hardware acompanhada do aumento da capacidade computacional levou também ao uso cada vez maior dos microcomputadores. Esses sistemas pequenos e dispersos eram mais acessíveis de utilizar que os grandes sistemas centralizados com compartilhamento de tempo.

Embora o custo do hardware de processamento estivesse caindo, o preço dos equipamentos eletromecânicos continuava alto se justificando a utilização compartilhada de periféricos especializados tais como uma impressora rápida e de qualidade. Assim, a interconexão entre os vários

sistemas para o uso compartilhado de dispositivos periféricos e para troca de informações tornou-se importante.

Ambientes de trabalho cooperativo se tornaram uma realidade tanto nas empresas como nas universidades, tornando ainda mais necessária a interconexão dos equipamentos nessas organizações.

A interconexão dos equipamentos, por um sistema de comunicação é o que definimos como rede de computadores.

1.1 REDES

Uma *Rede de Computadores* é formada por um conjunto de módulos processadores (MPs)¹ capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação.

O *sistema de comunicação* vai se constituir de um arranjo topológico interligando os vários módulos processadores através de enlaces físicos (meio de transmissão) e de um conjunto de regras com o fim de organizar a comunicação (protocolo).

1.1.1 Classificação das Redes

a) LAN (Rede Local): Quando a distância entre dois módulos (micros) de uma rede se enquadram na faixa entre alguns poucos metros e alguns poucos quilômetros, dizemos que esta é uma rede local.

¹ A definição de módulos processadores se refere a qualquer dispositivo capaz de se comunicar através do sistema de comunicação por troca de mensagens. Poderíamos citar, por exemplo, um microcomputador, uma máquina copiadora, um computador de grande porte, um terminal videotexto etc.

Portanto, uma LAN (Rede Local) pode ser caracterizada como sendo uma rede que permite a interconexão de equipamentos (micros e periféricos) em uma pequena região. Em geral, nos dias de hoje costuma-se considerar "pequena região" distâncias entre 100 m e 5 Km, muito embora, estes números podem variar de acordo com as técnicas utilizadas.

b) MAN (Rede Metropolitana): Quando a distância entre os vários módulos começa a atingir distâncias metropolitanas chamamos esses sistemas não mais de redes locais, mas redes metropolitanas.

Uma rede metropolitana apresenta características semelhantes às redes locais, sendo que as MANs, em geral, cobrem distâncias maiores que as LANs.

c) WAN (Rede Remota): As redes geograficamente distribuídas surgiram da necessidade de se compartilhar recursos especializados por uma comunidade de usuários geograficamente dispersos. Por terem custos de comunicação bastante elevado (circuitos para satélites e enlaces de microondas), tais rede são em geral públicas, isto é, o sistema de comunicação, chamadas sub-redes de comunicação, é mantido, gerenciado e de propriedade de grandes operadoras (públicas ou privadas) e seu acesso é público.

1.1.2 Tipos de Rede

Do ponto de vista do acesso e compartilhamento das informações, as redes se classificam em dois tipos básicos: as *Ponto-a-Ponto* e as do tipo *Cliente/Servidor*.

a) Ponto-a-Ponto

Este tipo de rede consiste em microcomputadores ligados entre si, permitindo que todos os usuários compartilhem recursos, programas e dispositivos. Seus usuários determinam quais os recursos do micro que desejam compartilhar com outros usuários da rede.

Uma rede *Peer to Peer* (Ponto-a-Ponto) pode consistir de várias estações de trabalho como servidores de arquivos não dedicados cujos recursos, por decisão de seus usuários, são compartilhados com outros usuários da rede. Da mesma forma, outros usuários podem selecionar as suas impressoras como recursos a serem compartilhados, conforme figura abaixo.

Este tipo de arquitetura possui aceitação no mercado, em função do baixo custo e facilidade de implantação, gerenciamento e uso. Mas uma desvantagem nesse tipo de sistema é a baixa segurança.

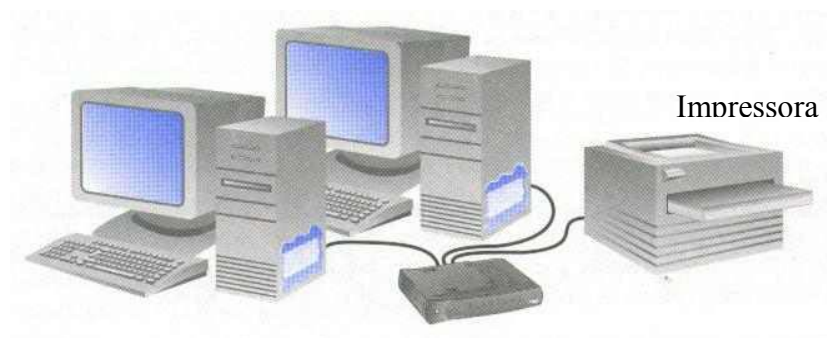


Figura 1 *Rede Ponto-a-Ponto Estrela*

b) Cliente/Servidor

Consiste de uma interface gráfica e programa de ponta, rodando em um nó do cliente, e um programa de servidor na retaguarda, rodando no servidor da rede. Nesta arquitetura há o cliente, solicitante consumidor e o servidor que fornece recursos e serviços consumidos pelo cliente, conforme figura abaixo.



Figura 2 *Rede Cliente/Servidor*

Esta estrutura de rede permite sistemas altamente distribuídos, nos quais os pedidos de serviços são gerados pelo sistema e os usuários não precisam saber onde o processamento está sendo realizado, uma vez que o programa gerenciador da rede se encarrega de decidir qual é a melhor solução.

As vantagens desta estrutura são: possuir maior segurança e integração, serviços de arquivos e de impressão otimizados, e servidores de aplicativos especializados.

1.1.3 Topologias

A Topologia de uma rede de comunicação refere-se à forma como os enlaces físicos e os nós de comutação estão organizados, determinando os

caminhos físicos existentes e utilizáveis entre quaisquer pares de estações conectadas a essa rede. Examinaremos a seguir as topologias mais utilizadas para as redes locais e metropolitanas:

a) Topologia Estrela

Neste tipo de topologia cada nó é interligado a um concentrador, através do qual todas as mensagens devem passar. Tal recurso age como centro de controle da rede, interligando os nós (estações). Nada impede que haja comunicações simultâneas, desde que as estações envolvidas sejam diferentes, conforme Figura 3 *Topologia Estrela*.

Várias redes em estrela operam em configurações onde o concentrador tem tanto a função de gerência de comunicação como facilidades de processamento de dados.

Na estrela existe necessariamente um equipamento, hub ou switch, coordenando o fluxo de informações. Nesse caso, um computador, para acessar outro, deve obrigatoriamente enviar o pedido de comunicação ao controlador, que então passará as informações ao destinatário.

É a topologia que exige um maior comprimento total de cabo.

Redes em estrela podem atuar por difusão ou não. Em redes por difusão, todas as informações são enviadas ao nó central que é o responsável por distribuí-los a todos os nós da rede. Em redes que não operam por difusão, um nó pode apenas se comunicar com outro nó de cada vez, sempre sob controle do nó central.

Vantagens:

- Fácil alteração de posição dos lóbulos;
- Fácil localização e reparos de erros;

- Possui alta tolerância de falhas na comunicação.

Desvantagens:

- Maior consumo de cabo;
- Uma falha no "concentrador (hub ou switch)" afeta toda a rede.



Figura 3 *Topologia Estrela*

b) Topologia em Anel

As máquinas vão sendo ligadas umas às outras formando um círculo onde o tráfego de dados é percorrido pelos cabos em um único sentido.

O tipo anel conecta os nós em forma de rede fechada. As mensagens circulam em uma direção pré estabelecida, normalmente sendo ampliadas e repetidas em cada nó por onde passa. Neste caso, uma falha em um dos nós também pode comprometer o funcionamento da rede, embora, em alguns casos, estejam disponíveis meios de transmissão paralelos e alternados para entrar em funcionamento no caso de alguma falha.

A topologia em anel tem como vantagem a simplicidade da estrutura, redução de custos nas interconexões, porém a rede se torna mais frágil, pois se houver qualquer interrupção no meio físico a rede toda ficará paralisada.

Vantagens:

- Menor consumo de cabos;
- A rede é formada por um conjunto de estações ligadas em série;
- Cada nó deve reconhecer somente seu próprio endereço.

Desvantagens:

- Possui baixa tolerância de falha de comunicação;
- A falha de um único nó poderá interromper toda a rede;
- É difícil diagnosticar os problemas;
- Difícil alteração de quantidade de estações.

c) Topologia em Barramento

É a mais simples e econômica, consistindo de um cabo de comunicação (que pode ser coaxial, fibra óptica ou telefônico comum) que faz a interligação entre os vários nós. Desta forma, somente a ruptura física do cabo compromete o funcionamento da rede.

Existe uma variedade de mecanismos para o controle de acesso à barra, que pode ser centralizado ou descentralizado. Em um controle centralizado, o direito de acesso é determinado por uma estação especial da rede. Em um ambiente de controle descentralizado, a responsabilidade de acesso é distribuído entre todos os nós.

O software de controle de fluxo de informações deve estar presente em todos os micros. Quando um microcomputador precisa comunicar com outro, "solta" na linha de comunicação uma mensagem com uma série de códigos que identificará qual o micro que deverá receber as informações.

Na topologia em barramento, todos os equipamentos ligam-se em um único cabo, conforme figura abaixo. Quando uma estação envia um sinal,

este propaga em ambos os sentidos, atingindo todos os nós e extinguindo-se, via de regra ao chegar a extremidade do cabo. Essa topologia é utilizada nas redes internet, conhecida mundialmente.

Vantagens:

- Usa a menor quantidade possível de cabos;
- Facilidade de incluir ou excluir um nó;
- Sem o armazenamento intermediário das mensagens na rede, permite um desempenho mais adequado.

Desvantagens:

- É difícil identificar e isolar as falhas;
- Possui média tolerância de falhas de comunicação.

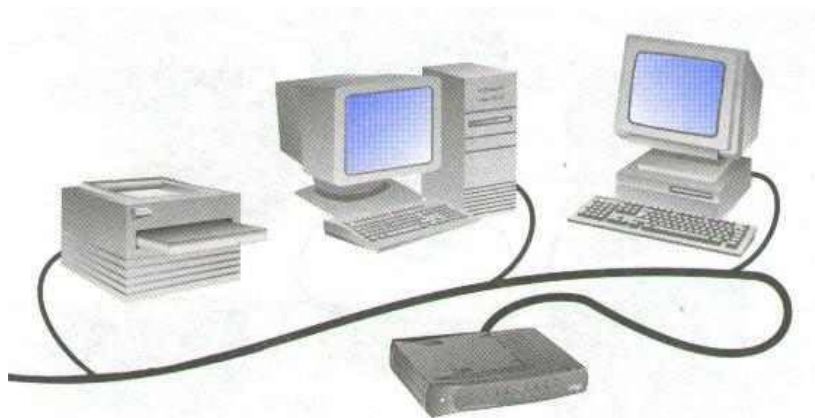


Figura 4 *Topologia Barramento*

1.2 MEIOS FÍSICOS DE TRANSMISSÃO

Qualquer meio físico capaz de transportar informações eletromagnéticas é passível de ser usado em rede de computadores. Os mais comumente utilizados são o par trançado, o cabo coaxial e a fibra óptica. Sob

circunstâncias especiais, radiodifusão, infravermelho, enlaces de satélites e microondas também são escolhas possíveis.

1.2.1 Cabo Coaxial

O cabo coaxial é composto de um condutor central protegido por um isolante plástico que é envolvido por uma blindagem de fios trançados e/ou lâminas. Sobre a blindagem existe uma bainha isolante externa, normalmente de PVC ou TEFLON.

O condutor central, que é por onde trafega o sinal elétrico, pode ser de fio de cobre maciço (sólido) ou de fios em malhas (trançado).

Com os cabos coaxiais é necessário fazer o uso de conectores especiais para conectar os fios a dispositivos de redes. O tipo mais comum é o BNC, que é composto de Conector BNC, Conector T BNC, e terminal BNC.

1.2.2 Par Trançado

No par trançado, dois fios são enrolados em espiral de forma a reduzir o ruído e manter constantes as propriedades elétricas do meio através de todo o seu comprimento.

A transmissão no par trançado pode ser tanto analógica quanto digital.

A banda passante do par trançado é notavelmente alta, considerando o fato de ele ter sido projetado para o tráfego analógico telefônico. Taxas de

transmissão podem chegar até a ordem de alguns megabits por segundo, dependendo da distância, técnica de transmissão e qualidade do cabo.

A desvantagem do par trançado é a sua susceptibilidade à interferência e ruído, incluindo crosstalk de fiação adjacente.

Par trançado é o meio de transmissão de menor custo por comprimento. A ligação de nós ao cabo é também extremamente simples e, portanto de baixo custo.

O par trançado é normalmente utilizado com transmissão em banda básica.

1.2.3 Fibra Óptica

O cabo de Fibra Óptica é feito de uma fibra de vidro ou plástico condutor de luz, chamado núcleo (*core*), que é revestido por um material plástico. O cabo, com o seu revestimento, fica contido dentro de uma bainha externa de PVC ou TEFLON revestido de fortes fibras chamadas de Kevlar. Tais fibras são usadas para reforçar o cabo e dar maior segurança ao filamento de Fibra Óptica. Entre o núcleo e o revestimento plástico existe ainda uma outra camada chamada *cladding*, utilizada para refletir a luz de volta ao núcleo e impedir a sua dissipação.

A vantagem da utilização do cabo de fibra óptica é a alta velocidade de transmissão aliado a imunidade a interferências eletromagnéticas. A desvantagem está ainda no alto custo para a sua instalação.

O conector utilizado pela fibra óptica é o ST, que é colocado em cada extremidade do cabo. A instalação de um conector em um cabo de fibra óptica envolve regularizar a sua extremidade, poli-la, remover quaisquer arranhões (que podem prejudicar o sinal luminoso) e colá-la ao conector. O

corte, polimento e cola deverá ser feito por instaladores de cabo experiente no uso de fibra óptica, pois qualquer falha no processo de instalação poderá prejudicar a performance da transmissão de sinal.

1.2.4 Redes sem Fios

Além dos cabeamentos, a utilização das redes sem fio onde os pacotes de dados são transmitidos através de canais de frequência de rádio ou infravermelho.

É utilizada em locais onde a instalação de cabeamento é difícil ou mesmo impossível e também na computação móvel, permitindo a comunicação entre computadores portáteis em um ambiente de rede local móvel.

Para a sua utilização, é necessário que as estações estejam conectadas a um aparelho receptor/transmissor de ondas de rádio ou sinais infravermelhos.

2 PROJETO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

A evolução tecnológica vem transformando a forma de viver e de trabalhar em todos os segmentos da sociedade, exigindo do ser humano um novo posicionamento diante dessas mudanças, uma qualificação constante, para que tenha a capacidade de assimilar e aplicar as novas tecnologias contribuindo na construção de novos métodos de produção, o que influenciará diretamente no desempenho de suas atividades, fortalecendo a organização em que se encontra.

O atual desenvolvimento tecnológico traz a necessidade de se conhecer e utilizar novos instrumentos de trabalho e de ensino. É por isto que, cada vez mais, se torna necessário que a Secretaria Municipal de Educação com sua função social de educação, crie condições para que os alunos, servidores administrativos e professores, juntos com todos os outros segmentos da sociedade, tenham oportunidade de aprender a utilizar a rede de computadores e suas aplicações, utilizando desta ferramenta como instrumento administrativo, de estudo e de pesquisa, possibilitando uma melhor qualidade na educação oferecida.

Buscando beneficiar o trabalho técnico-administrativo e expandir o processo didático "ensino-apredizagem" a Secretaria Municipal de Educação nos confiou o trabalho inicial de projetar e executar um projeto de rede de computadores que propõe a interligação administrativa da Secretaria, das 05 (cinco) Unidades Regionais e de 27 (vinte e sete) Escolas Municipais.

A figura abaixo, Figura 5 *Representação de interconexão das sub-redes com a SME*, representa a interligação da Secretaria com algumas UREs e alguns Laboratórios de Escolas Municipais.

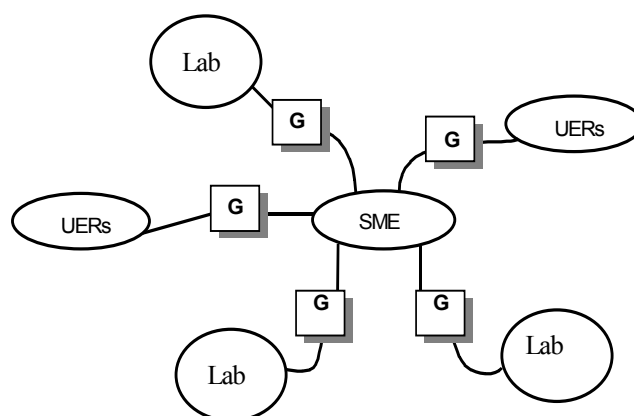


Figura 5 *Representação de interconexão das sub-redes com a SME*

Este projeto visa a modernização do sistema de trabalho, agilizando, facilitando e reduzindo custos no processo de comunicação entre Secretaria, Unidades Regionais e Unidades Escolares e permitir que tanto o aluno quanto o professor acompanhe o desenvolvimento tecnológico e utilize de seus recursos para transformar as informações em conhecimento.

2.1 ANTIGA REDE DA SME

A rede da Secretaria Municipal de Educação era do tipo ponto-a-ponto, topologia estrela, tendo como meio físico de transmissão cabo UTP, par trançado. Possuía 15 (quinze) microcomputadores interligados por cabos que saíam de um hub de 16 portas localizado em uma sala de trabalho comum juntamente com modems, roteador e controladora, conforme Figura 6 *Antiga sala central.*

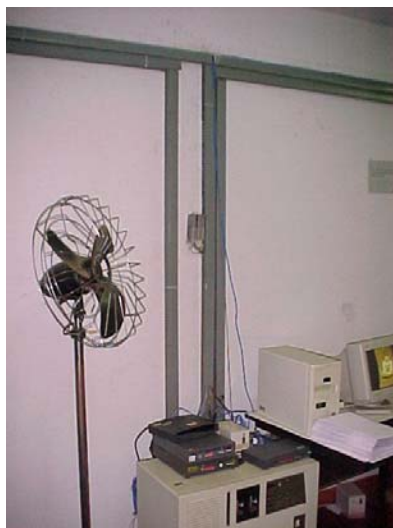


Figura 6 *Antiga sala central*

Os cabos UTP passavam do hub aos micros através de eletrocalhas e/ou eletrodutos inadequados, Figura 7 *Passagem de cabos de forma inadequada*, sendo que em alguns pontos a passagem de um prédio para outro era sem nenhum tipo de proteção, ficando expostos a sol e chuva, juntamente com os fios elétricos, conforme Figura 8 *Cabos e fios expostos entre prédios*.

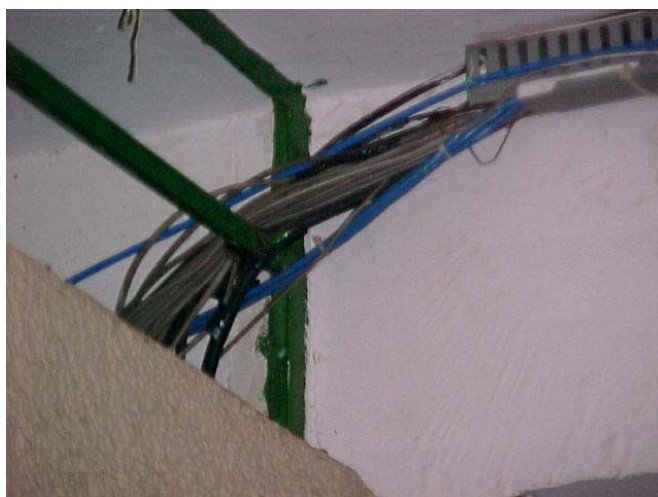


Figura 7 *Passagem de cabos de forma inadequada*



Figura 8 *Cabos e fios expostos entre prédios*

Os cabos UTP saíam das eletrocalhas e eram ligados diretamente na placa de rede do microcomputador, não usavam tomadas RJ-45, conforme

Figura 9 *Cabo saindo da eletrocalha para conectar a placa de rede do micro.*

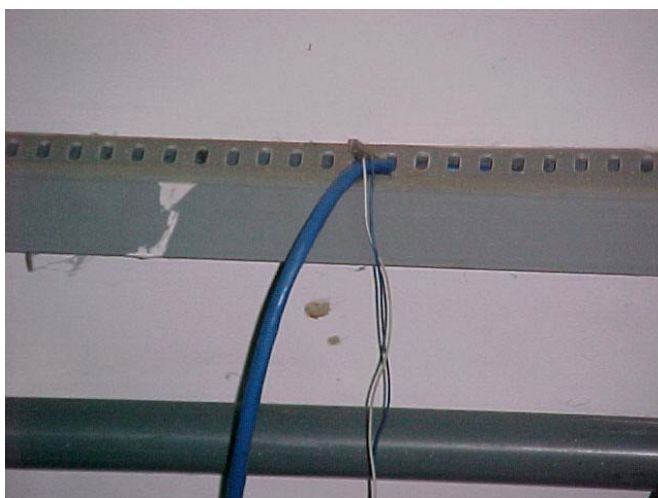


Figura 9 *Cabo saindo da eletrocalha para conectar a placa de rede do micro*

2.2 PROJETO LÓGICO

O projeto desenvolvido para a SME preocupa não só com o bom funcionamento da rede, mas, também, com a facilidade na administração, ampliação, manutenção e suporte a novas tecnologias.

Foi elaborado de modo a permitir uma futura expansão da rede sem grandes transtornos e reinvestimentos, podendo-se ampliar o número de pontos, inclusive para uso de telefones e mantendo o desempenho das aplicações de dados a serem usadas na SME.

A rede será composta por uma infra-estrutura de cabeamento estruturado para dados, conforme padrões internacionais, IEEE 802[1] e EIA[2]/TIA[3]. A norma ANSI/EIA/TIA 568 está descrita no Anexo A.

Sistemas de Cabeamento Estruturado são independentes do tipo de sinais transmitidos, dos sistemas de computação ou do layout do prédio. Estes sistemas altamente flexíveis proporcionam redução de custo na instalação e operação durante a vida útil da rede e incrementam também a confiabilidade e o gerenciamento do transporte de informações.

A Cabeação Estruturada permite mudanças rápidas dos serviços para cada tomada - voz, fax, vídeo ou dados - muitas vezes dentro de poucos minutos e sem interrupção para o usuário. Permite o uso de switches no respectivo distribuidor. Estes switches têm gerenciamento remoto e funções de segurança permitindo a localização e fácil isolação de defeitos. Eles também podem ser usados para criar grupos fechados totalmente seguros.

A Cabeação Estrutura, instalada corretamente, pode suportar taxas de transmissão acima de 100 Mbps.

Como topologia física adotamos a forma estrela, forma de uma rede estruturada. A vantagem dessa configuração é que na eventualidade de uma falha em um segmento ou nó, o restante do sistema não será afetado.

Do ponto de vista de acesso e compartilhamento das informações o projeto da SME se classifica como cliente/servidor, por possuir maior

segurança, integração, serviços de arquivos e de impressão otimizados, e servidores de aplicativos especializados.

2.2.1 Área de Trabalho

A área de trabalho é localizada dentro de uma área útil da edificação e possui saídas de telecomunicações e energia elétrica onde são conectados os equipamentos das estações.

No projeto em cada área de trabalho os pontos de acesso serão constituídos de uma caixa contendo duas tomadas fêmeas RJ-45, com identificação do código daquele ponto de acesso.

Em cada ambiente os pontos de acesso de dados foram distribuídos levando-se em conta a funcionalidade da área, eventuais demandas futuras, bem como as dificuldades inerentes a edificação.

A distribuição dos 172 (cento e setenta e dois) pontos de acesso, 86 (oitenta e seis) pontos lógicos duplos, consta na planta baixa do projeto - Anexo B.

2.2.2 Estação de Trabalho

As estações serão conectadas a rede de dados através de cabos UTP individuais. A conexão com a estação será feita por cabos jumper, terminados com conectores RJ-45 nas duas extremidades. Dessa forma será assegurada a conexão adequada às estações.

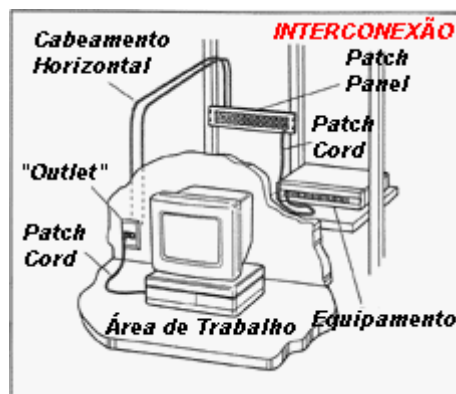


Figura 10 *Ligação da Estação de Trabalho ao Rack*

2.2.3 Impressoras

A ligação de 38 (trinta e oito) impressoras existentes, 04 (quatro) impressoras matriciais e 25 (vinte e cinco) impressoras jato de tinta que serão adquiridas, usarão a saída paralela das estações e não influenciarão na rede lógica. As 05 (cinco) impressoras laser e a estação gráfica, que serão adquiridas, serão servidores de impressão já projetadas na rede lógica.

2.2.4 Cabeamento

Cabeamento Horizontal, também chamado de "Caminho Secundário", interliga os pontos de acesso, constituídos pelas estações de trabalho conectando-os aos Distribuidores de Telecomunicações.

Os cabos saem da Sala Central para os pontos de acesso percorrendo os caminhos definidos em planta baixa - Anexo B, em eletroduto e eletrocalha, conforme indicativo de cada trecho.

2.2.5 Cabos, Conectores e Painéis de Derivação (*Patch Panels*)

Cabo do tipo não blindado, constituídos de 04 (quatro) pares trançados de condutores de cobre (UTP), com capa de proteção e atender inteiramente aos requisitos físicos e elétricos da norma EIA/TIA 568A para categoria 5e.

O cabo UTP será utilizado nos cabos de estação e nos cabos de derivação.

Os cabos deverão ter capa de proteção do tipo não propagante a chamas, na cor azul, padrão IEEE 802.3.

Serão usados *patch cables* e *adapter cables* de 2,5 m (dois metros e meio) categoria 5e, com conectores RJ-45 macho, padrão IEEE 802.3, oito vias, nível 5 com 30 micra de banho de ouro, em ambas extremidades, (*jumper cable*). Os *patch cables* interligarão as portas dos *patch panels* aos equipamentos ativos switches (cabo de derivação) e os *adapter cables* ligarão as estações aos pontos de acesso (tomadas RJ-45).

Os cabos receberão, em todas as pontas, identificação através de luvas termo-contráteis, ou anilhas plásticas permanentes, que permita identificar de forma imediata e inequívoca os pontos de origem e destino de cada segmento do cabo.

Em todos os pontos de rede serão instalados conectores tipo RJ-45, fêmea, de categoria 5e, de acordo com as normas EIA/TIA 568A. Espelho para conector RJ-45, 2 posições, para uso em caixas com a mesma função da tomada, permitindo a montagem de 2 (dois) núcleos RJ-45 fêmea.

Será usado pelo menos um organizador para cada patch panel e switch, conforme especificação em projeto - Anexo B.

2.2.6 Sala de Equipamento Central

É o espaço reservado para os equipamentos de concentração dos sinais de dados. Esta sala ficará localizada no Bloco B da SME.

Nela estarão abrigadas as terminações de cabos UTP, equipamentos tais como *switches*, *patch panel*, *rack* e outros equipamentos.

Os cabos destinados ao tráfego de dados serão terminados em *patch panels*.

Deverá ser instalado um piso elevado, de aproximadamente 5m², sobre o qual se localizará o rack destinado a abrigar e proteger as terminações de cabos da estrutura horizontal, bem como alguns equipamentos da rede de dados.

O cabeamento das tomadas que chegam ao rack devem ser amarrados em forma de chicotes e fixados à estrutura metálica. Os cabos de derivação (*patch cables*) não precisam ser amarrados, mas devem ser acomodados em organizadores apropriados.

Na saída do rack todos os cabos deverão estar abrigados de forma que nenhum cabo fique exposto.

2.2.7 Tubulação

A tubulação utilizada deverá ser eletrocalhas lisas em ferro galvanizado com pintura eletrostática na cor branca de acordo com as paredes da Secretaria e eletrodutos em PVC, bitolas especificadas no projeto, com as conexões apropriadas. Toda tubulação será aparente.

Qualquer emenda deve garantir resistência mecânica equivalente a da tubulação, vedação suficiente, continuidade e regularidade da superfície interna.

Todas as instalações aparentes serão com perfeito alinhamento e o mais discretas possíveis.

2.2.8 Instalações

Toda a instalação interna deverá ser executada devendo ser desconsiderada as instalações existentes.

Após finalizada a instalação, as estações atualmente ativas irão migrar para a nova infra-estrutura.

2.2.9 Identificação

Todos os elementos componentes da rede de dados receberão a identificação necessária para se efetuar com facilidade a origem e o destino daquele trecho.

Cada ponto de acesso receberá um número, que identificará univocamente aquele ponto.

Nos *patch panels* se repetirá a mesma identificação do ponto de acesso correspondente.

2.2.10 Testes

A instalação será certificada para tráfego a 100 Megabits, com aferição por equipamento de diagnóstico e homologação, testador de cabo para rede categoria 5e, e ISO[4] classe D, ideal para instalação, gerenciamento e *troubleshooting* em redes até 150 MHz, conforme padrões internacionais estabelecidos pelas normas, ANSI/EIA/TIA 568A e ISO 11801.

As instalações físicas dos sistemas de cabeamento estrutura devem ser testadas para emissão de certificado. O conjunto de testes necessários para a certificação do cabeamento e seus acessórios (painéis, tomadas, cordões e outros) devem ser submetidos por equipamentos de testes específicos para determinar as características elétricas do meio físico. Os parâmetros coletados determinam a qualidade da instalação, o desempenho e mantêm um registro da situação inicial da infra-estrutura.

Os resultados dos testes devem ser protocolados e guardados com cuidado, pois, poderão ser de grande ajuda quando problemas futuros que vierem a acontecer na rede, necessitando de uma manutenção corretiva. Com medições futuras poderá ser comparado o inicial com o presente e verificar se a rede está ou não sofrendo deterioração de qualidade.

A seguir, descreveremos quais os parâmetros que devem ser medidos para se classificar a qualidade dos cabos de uma rede estruturada.

a) Comprimento

É fundamental que o comprimento esteja de acordo com os padrões, pois um cabo longo demais degrada o sistema.

Os instrumentos que medem distâncias, via técnica de refletometria por domínio de tempo são chamados Refletômetros (TDR). Esta técnica permite que, através de um pulso injetado no cabo e medindo-se o tempo de retorno da reflexão deste pulso proveniente da extremidade do cabo, saibamos o comprimento exato do cabo, interrupções e curtos. Para teste, é importante saber qual a velocidade de propagação (VNP) do cabo especificado pelo fabricante para calibração do instrumento de teste. Existem vários fabricantes de TDR de diversos tamanhos e precisões, portanto sua escolha depende diretamente das características da rede como, por exemplo, o tamanho da rede. Se for extensa, é necessária uma precisão maior do instrumento para se determinar exatamente o comprimento da rede ou exatamente o local da falha.

b) Parâmetros de Transmissão

- **Atenuação:** Sendo a atenuação o total do sinal perdido (*lost*) no cabo entre o transmissor e o receptor, quanto menor é o volume em *Decibel* (dB), melhor é a performance. A cada 6dB, a potência é dobrada. Assim, -10dB equivale a quatro vezes a potência de -22dB, porque o sinal é 12dB mais forte.

As duas principais contribuições à atenuação são o "*skin effect*" (efeito pelicular) e as perdas dielétricas. Quando a corrente flui em um condutor com alta frequência, a densidade não é uniforme através do condutor, mas é mais concentrada na superfície, no perímetro do condutor. Isto reduz a área do condutor que conduz a corrente e resulta em perdas, que são aproximadamente proporcionais à raiz quadrada da frequência. Isso explica porque a atenuação aumenta com a frequência

e porque o desempenho de cabos sólidos geralmente é superior ao de cabos de condutores trançados.

A temperatura também acarreta em atenuação para alguns cabos. Os materiais dielétricos da isolação dos condutores e da capa do cabo absorvem uma parte do sinal transmitido.

Para medir a atenuação com precisão é essencial que se faça uma medição unidirecional separadamente, ao invés de medição em *loop*.

- **Paradiafonia (*NEXT*):** O fluxo de corrente em um fio cria um campo eletromagnético que pode interferir nos sinais de fio adjacentes. Com o aumento da frequência o efeito fica mais atenuado. Cada par é trançado porque isto permite que campos opostos no par de fios cancelem uns aos outros (efeito mútuo). Quanto mais uniforme o trançado melhor o efeito de cancelamento e maior a taxa de transmissão suportada pelo cabo. A manutenção do trançado (*twisted pair*) é um dos mais importantes fatores em qualquer instalação de UTP.

Se os fios não forem trançados adequadamente haverá atenuação em Paradiafonia (*NEXT*). Em redes horizontais, *NEXT* ocorre quando um sinal forte é induzido em um par de fios adjacentes. *NEXT* é a porção do sinal transmitido que é acoplado eletromagneticamente no sinal recebido. O receptor poderá não distinguir entre o sinal real recebido (que tem sido transmitido da outra extremidade e é agora menos intenso) e o ruído de paradiafonia.

Para a transmissão de dados, o parâmetro mais crítico para uma rede horizontal e seus componentes é a atenuação em paradiafonia.

NEXT é a relação entre a interferência de um sinal de um par de condutores em outro para dentro do mesmo cabo. Todos os

componentes têm uma performance *NEXT*, mas a redução desta atenuação em paradiafonia fica mais difícil com o crescimento das taxas de transmissão. Assim, é importante verificar que produtos a serem usados em redes de Cabeação Estruturada tenham certificados de testes como prova de sua performance. Mas mesmo se uma rede é construída com componentes com a performance *NEXT* adequado para atender, por exemplo, taxas de transmissão de Categoria 5, falhas na técnica de instalação - por exemplo descascar mais cabo que permitido no ponto de terminação - poderá acabar com a performance *NEXT* de toda a rede instalada.

A atenuação de paradiafonia é medida com diversas frequências e tem importância significativa para os componentes como também para toda a rede instalada.

É extremamente importante a medida de paradiafonia nas duas extremidades do cabo ou enlace em teste. *NEXT* é especificado para cada extremidade do enlace e é normal que obtenha diferenças significativas de cada extremidade. Todas as normas que incluem medição de *NEXT* apresentam tal requisito.

NEXT baixa é representada por um número elevado, por exemplo, 45dB, quando o parâmetro *NEXT* é acentuado, torna-se mais significativo em relação à intensidade do sinal transmitido.

- **Relação Atenuação/Diafonia (ACR):** Devido aos efeitos da atenuação, os sinais tornam-se mais fracos no lado da recepção do enlace. Mas este é também o ponto onde a atenuação em Paradiafonia é mais forte. Sinais que não forem degradados pela atenuação não deverão ser afetados devido aos efeitos de *NEXT*.

Em redes de pares trançados sem blindagem (UTP) a atenuação determina a intensidade do sinal recebido, enquanto o ruído é principalmente o *NEXT* do transmissor da própria estação. A relação atenuação/diafonia é a diferença entre a perda de diafonia e a atenuação para o par no enlace em teste. ACR é especificado em normas ISO e IEEE, mas não na EIA 568A, mas poderá ser explicitamente derivada dos requisitos de *NEXT* e atenuação.

Visto que *NEXT* é diferente em cada extremidade, os resultados de ACR também serão diferentes. Os resultados piores de ACR deverão ser usados.

- **Return Loss (Perda de Retorno):** A perda de retorno é uma medida do grau de impedância entre o conector e o cabo quando o conector é ligado ao cabo.
- **Especificação da Rede:** A especificação da rede que também é chamado performance de fim-a-fim (*end to end*) é a medida da performance da rede completamente instalada contra a soma de todas as suas partes.

A conformidade de uma rede construída de componentes compatíveis depende em alto grau dos métodos de instalação usados. Assim, é importante conseguir as respectivas provas de conformidade não somente a respeito dos produtos, mas também as garantias das empresas instaladoras ou integradoras a respeito da conformidade de seus serviços com as respectivas normas.

- **Mapas de Fios:** Um mapa de cabeação representa o teste para verificar a continuidade pino a pino entre as duas extremidades de um enlace de

comunicação. Erros de cabeação, um problema muito comum em instalações, são facilmente diagnosticados com esta função. Mapas de cabeação são úteis para localizar erros de instalação como "pares cruzados".

Recomenda-se o uso de Identificadores de Pares na fase final da instalação, uma vez que se consegue, além de facilitar e agilizar o trabalho nas duas pontas, evitar muitos erros.

Pares divididos (*split pairs*) são bastante diferentes. Este tipo de erro ocorre, quando a continuidade física for mantida, mas os fios de pares lógicos são separados entre si. Este erro é mais difícil de ser isolado, porque continua existindo correspondência pino a pino. Um mapa de fios não localiza este tipo de erro. Com pares divididos todos os benefícios de se trançar pares entre si são perdidos, e um cabo Categoria 5 poderá ficar degradado para Categoria 2 muito rapidamente. Uma rede com cabeação de pares divididos pode suportar 10Base-T para curtas distâncias, mas o *NEXT* adicional induzido limitará severamente a transmissão de alta velocidade.

- **Impedância e Capacitância:** Os fabricantes de cabos UTP que atendem a Categoria 5 devem garantir que os cabos tenham uma impedância de 100 Ohm e capacitância de 5,6 nF para cada 100m.

2.2.11 Serviços a serem executados

- a) Execução de todos os serviços de infra-estrutura (dutos e tubulações aéreas);
- b) Instalação das tomadas de acesso com conectores RJ-45 para dados;

- c) Instalação dos cabos UTP;
- d) Montagem e instalação dos *patch panels*;
- e) Conexão dos cabos UTP nas tomadas de acesso;
- f) Instalação do piso elevado;
- g) Montagem dos Racks;
- h) Elaboração da Documentação e entrega de todas as plantas plotadas contendo "*as built*" da obra executada;
- i) Realização de testes de aceitação dos serviços.

2.2.12 Levantamento e Estimativa dos Materiais Necessários

Baseado nas considerações acima foi realizado um levantamento de materiais para a execução do projeto levando em consideração a relação custo/benefício para a SME, cuja tabela estimada no período de elaboração do projeto encontra-se abaixo:

Tabela 1 *Estimativa dos Materiais Necessários para Implantação da Rede Lógica*

Nº	Materiais e Equipamentos	Padrão	Quant.	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
01	Abraçadeira para eletrocalha, 100mm x 50mm	Unidade	7	0,68	4,76
02	Abraçadeira para eletrocalha, 150mm x 50mm	Unidade	7	0,85	5,95
03	Abraçadeira para eletrocalha, 50mm x 50mm	Unidade	18	0,51	9,18
04	Abraçadeira para eletrocalha, 75mm x 50mm	Unidade	31	0,59	18,29
05	Abraçadeira para eletroduto PVC, 1", tipo copo	Unidade	200	0,64	128,00
06	Adapter Cable (2,5 m, azul)	Unidade	90	5,98	538,20
07	Bandeja extraível com rasgos de ventilação para rack, 19"	Unidade	2	37,70	75,40
08	Cabo UTP, categoria 5e, 4 pares	Metro	9000	0,50	4.500,00
09	Condutele C, 1", cor cinza, PVC	Unidade	5	3,07	15,35
10	Condutele E, 1", cor cinza, PVC	Unidade	71	3,07	217,97

11	Condutele LL, 1", cor cinza, PVC	Unidade	47	3,07	144,29
12	Condutele LR, 1", cor cinza, PVC	Unidade	22	3,07	67,54
13	Condutele T, 1", cor cinza, PVC	Unidade	7	3,07	21,49
14	Conector RJ-45, categoria 5e, fêmea	Unidade	166	8,10	1.344,60
15	Curva de inversão para eletrocalha, 150 x 50mm	Unidade	3	8,10	24,30
16	Eletrocalha lisa (75mm x 50mm)	Barra (3m)	36	9,83	353,88
17	Eletrocalha lisa (100mm x 50mm)	Barra (3m)	10	11,23	112,30
18	Eletrocalha lisa (150mm x 50mm)	Barra (3m)	8	14,04	112,32
19	Eletrocalha lisa (50mm x 50mm)	Barra (3m)	23	8,42	193,66
20	Eletroduto 1", PVC, cor cinza	Barra (3m)	122	12,30	1.498,55
21	Junção telescópica para eletrocalha 150 x 50mm	Unidade	1	0,79	0,79
22	Junção telescópica para eletrocalha 100 x 50mm	Unidade	3	0,64	1,92
23	Junção horizontal reta simples aba 50mm	Unidade	69	0,39	26,91
24	Luva emenda	Unidade	35	0,90	31,50
25	Luva PVC, 1" com rosca	Unidade	33	0,79	26,07
26	Organizador de cabos, 19"	Unidade	10	18,20	182,00
27	Patch Cable 2,5 m	Unidade	90	5,98	538,20
28	Patch panel (24 portas), categoria 5e	Unidade	1	261,99	261,99
29	Patch panel (48 portas), categoria 5e	Unidade	3	495,77	1.487,31
30	Piso elevado	Área (m²)	5	133,64	716,31
31	Placa de rede	Unidade	16	91,00	1.456,00
32	Rack, 40U, tampa superior de exaustão com 4 ventiladores, com chave e fecho lateral/ traseiro, tampa traseira perfurada, porta de vidro, placa acionadora com disjuntores e 4 tomadas tripolares, régua de 12 tomadas	Unidade	1	1.890,00	189,00
33	Switch empilhável, 24 portas, 10/100 Mbps, 10Base T/ RJ-45	Unidade	4	3.000,00	12.000,00
34	Tampa cega para condutele PVC 1"	Unidade	51	0,81	41,31
35	Tampa espelho, 2 posições, para condutele PVC 1"	Unidade	83	1,96	162,68
36	Tampa para eletrocalha lisa (100mm x 50mm)	Barra (3m)	30	6,36	190,80
37	Tampa para eletrocalha lisa (150mm x 50mm)	Barra (3m)	8	8,97	71,76
38	Tampa para eletrocalha lisa (50mm x 50mm)	Barra (3m)	23	3,71	85,33
39	Tampa para eletrocalha lisa (75mm x 50mm)	Barra (3m)	36	5,03	181,08
40	Terminal para eletrocalha (50mm x 50mm)	Unidade	2	0,34	0,68
41	Terminal para eletrocalha (75mm x	Unidade	3	0,39	1,17

	50mm)				
42	Terminal para eletrocalha (75mm x 50mm) com entrada para eletroduto de 1"	Unidade	1	0,46	0,46
43	Kit Porca Gaiola	Unidade	100	0,93	93,00
	Valor Total dos Materiais				27.132,30
	Mão-de-obra				25.949,97
	Materiais e Mão-de-obra				53.082,27

2.3 PROJETO ELÉTRICO

Ao longo dos anos foram sendo instalados novos equipamentos, não previstos no dimensionamento elétrico inicial, projetado para um perfil de consumidor de uma Escola Municipal, e que foi adaptado para acomodar uma Secretaria com diversos departamentos, com um grande número de pessoas, desempenhando atividades administrativas bem específicas.

Portanto houve a necessidade de um cálculo mais detalhado do consumo da Secretaria, revendo-se inclusive o alimentador de entrada e os disjuntores instalados no padrão da CELG.

Orientamos a Secretaria a refazer a rede elétrica dentro de um projeto que atenda a atual demanda de consumo dos prédios, prevendo também as tomadas para os equipamentos de informática conforme projeto lógico. Este projeto ficou na responsabilidade da COMOB/SMO que contratou uma empresa para realização do mesmo.

2.4 SOLUÇÕES DE HARDWARE

As especificações abaixo foram realizadas no ano de 2001, após pedido da SME, com o objetivo de integrar as tecnologias de informação e comunicação com o trabalho pedagógico desenvolvido por cada Unidade Escolar.

As subseções abaixo descrevem as especificações dos equipamentos que farão parte da rede.

2.4.1 Especificação para Estação de Trabalho

Serão adquiridos 320 (trezentos e vinte) microcomputadores que servirão como estações de trabalho. Os micros terão processador Pentium III 800MHz, memória RAM de 128 MB, CD-ROOM, Disco Flexível 3 1/2", HD 20GB, placa de rede, placa de vídeo AGP, teclado, mouse e monitor. Destes 50 (cinquenta) possuirão controladora de áudio e 02 (duas) caixas de som estéreo e 10 (dez) possuirão unidade gravadora CD-RW, controladora de áudio, 02 (duas) caixas de som e unidade de placa fax/modem 56 Kbps V.90.

A especificação detalhada dos microcomputadores para estação de trabalho se encontra no Anexo C.

2.4.2 Especificação para Servidor

Serão adquiridos 22 (vinte e dois) microcomputadores que servirão como servidores da SME e dos laboratórios das UEs. Os micros terão processador Pentium III 800MHz, 512 MB de memória RAM, CD-ROOM,

Disco Flexível 3 1/2", HD 20GB, placa de rede, placa de vídeo AGP, teclado, mouse e monitor.

A especificação detalhada dos microcomputadores para servidores se encontra no Anexo C.

2.4.3 Especificação para Impressora Matricial

Serão adquiridas 04 (quatro) impressoras matriciais para impressão dos formulários contínuos, como notas de empenho, ordens de pagamento e outros. As impressoras serão de no mínimo 09 pinos, imprimindo uma impressão da largura de 136 colunas a 10ppp em 500 ciclos por segundo, com suporte a formulários contínuos de 07 vias.

A especificação detalhada das impressoras matriciais se encontra no Anexo C.

2.4.4 Especificação para Impressora Laser

As impressoras laser possuem maior velocidade e melhor resolução que as impressoras jato de tinta e matricial, sendo assim serão adquiridas 05 (cinco) impressoras laser que servirão como servidores de impressão por departamento.

As impressoras serão monocromática de velocidade mínima de 16 ppm, resolução mínima de 1200 ppp, com duas bandejas de papel e interfaces paralela e ethernet.

A especificação detalhada das impressoras laser se encontra no Anexo C.

2.4.5 Especificação para Impressora Jato de Tinta

Para as impressões onde o colorido é imprescindível ou para pequenas quantidades foram adquiridas 25 (vinte e cinco) impressoras jato de tinta, que terão configuração mínima de 9 ppm em preto, 5 ppm em colorido, com resolução de 600x600 ppm.

A especificação detalhada das impressoras jato de tinta se encontra no Anexo C.

2.4.6 Especificação para Impressora Jato de Tinta para Grandes Formatos

Para plotagem de cartazes e banners foi adquirido uma impressora jato de tinta para grandes formatos, que possuirá resolução policromática mínima de 1200x600 dpi, memória de 256 MB, disco rígido de 20 Gb, com capacidade para trabalhar com rolo de papel de 107 cm de largura.

A especificação detalhada da impressora jato de tinta para Grandes Formatos se encontra no Anexo C.

2.4.7 Equipamentos ativos

a) Especificação para o Roteador:

Os roteadores são gateways conversores de meios, utilizados em inter-redes que oferecem o serviço datagrama, suas funções resumem-se em receber um pacote do nível inferior, tratar o cabeçalho inter-redes do pacote, descobrindo o roteamento necessário, e enviar esse novo pacote ao próximo destino, segundo o protocolo da rede local em que se encontra. Os roteadores atuam no nível de rede do RM-OSI, conforme figura abaixo.

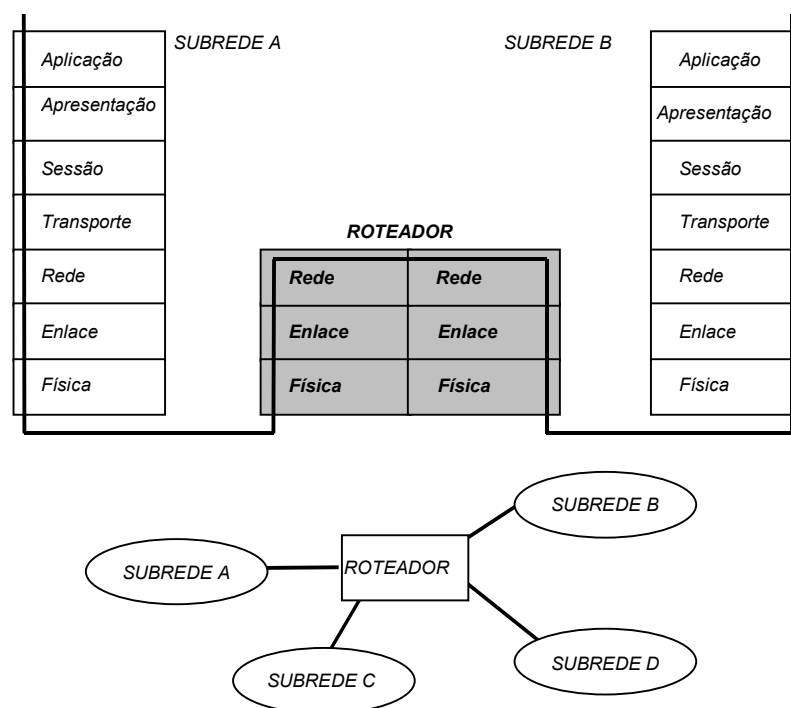


Figura 11 Roteador interligando subredes.

A SME adquirirá um roteador conforme as especificações mínimas abaixo:

- Interface Ethernet 10/100 Base TX;
- 01 Interface WAN padrão V.35 de até 2 MB;
- 4 MB de Memória RAM;
- Protocolos: Frame Relay, PPP;
- Roteamento IP;

- NAT e filtragem de pacotes;
- Autenticação PAP/CHAP, Radius, TACACS.

b) Especificação para Switch:

Os switches são comutadores centrais que possuem a função de comutação entre as estações que desejam se comunicar, possibilitando a utilização de um meio compartilhado e troca de mensagens entre várias estações simultaneamente. Desta forma, estações podem obter para si taxas efetivas de transmissão bem maiores do que as observadas quando o elemento central era um hub.

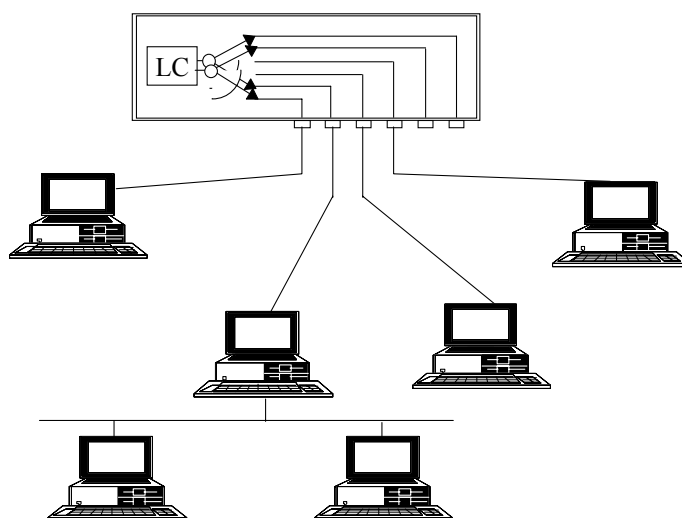


Figura 12 *Switch interligando estações*

A SME adquirirá 22 (vinte e dois) switches conforme as especificações mínimas abaixo:

- Compatível com IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802,1Q VLAN, IEEE 802.1 priorização de tráfego;
- 24 portas 10/100 Base-TX/RJ-45;
- Compatível com SNMP;

- Empilhável ("*Stackable*");
- Auto-ajustável para taxas de transmissão 10 a 100 Mbps;
- Instalação em rack 19";
- Bivolt (100~230 Vac, 60Hz).

2.5 SOLUÇÕES DE SOFTWARE

Do ponto de vista de acessos e compartilhamentos o projeto é classificado como cliente/servidor. Servidor é uma máquina da rede que oferece determinado serviço. Cliente é uma máquina da rede que utiliza os serviços do servidor.

Existe hoje no mercado uma vasta quantidade de sistema operacional de rede. Normalmente cada tipo de sistema operacional possui um direcionamento específico a um determinado segmento.

Devido ao fato da COMDATA, empresa responsável pela assistência à área de informática na SME, possuir um maior domínio do sistema operacional Windows NT que se destina ao mercado corporativo em pequenas, médias e grandes empresas, os microcomputadores servidores da rede possuirão este sistema operacional.

Recursos do Windows NT Server:

- **Confiabilidade:** o núcleo do sistema operacional é protegido contra problemas em aplicações. Um problema em um programa não afeta os outros que estão sendo executados.
- **Expansibilidade:** implementa o modelo cliente/servidor semelhante ao sistema operacional Unix®;

- **Portabilidade:** uso de uma camada de abstração de hardware, permitindo o uso de várias plataformas de hardware diferentes (Intel, Alpha, MIPS e PowerPC);
- **Segurança:** conformidade com o padrão C2 do Departamento de Defesa Americano;
- **Compatibilidade:** garantia de que a maioria dos aplicativos de 16 bits e 32 bits das outras versões do Windows e MS-DOS podem funcionar dentro do novo ambiente. Suporta ainda o antigo sistema de arquivos FAT (FAT12 e FAT16);
- **Escalabilidade:** pode-se empregar o SMP (processamento simétrico) para aumentar o desempenho nas aplicações em multitarefa.
- Reserva uma parcela maior de tempo da CPU para serviços de rede;
- Fornece suporte para o gerenciamento de domínios.

As estações de trabalho terão o Windows como sistema operacional. Os novos microcomputadores adquiridos funcionarão com windows 98 ou superior, porém na rede teremos ainda estações com windows 95, pois são microcomputadores antigos que já possuem o sistema e não teriam um bom desempenho com o windows 98 ou superior.

3 IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

3.1 PROJETO LÓGICO

O projeto descrito no item 2.1 foi apresentado a SME e aprovado em agosto de 2001. Iniciou-se um processo para contratação da empresa que executaria o projeto. Em janeiro de 2002 foi apresentada a empresa FJ Engenharia como a executora do projeto iniciando as obras em abril de 2002.

As eletrocalhas e os eletrodutos foram pintados na cor branca, cor da parede, logo em seguida foram instaladas conforme projeto. Os cabos UTP, categoria 5e, foram passados pelas eletrocalhas e eletrodutos saindo da sala central para o ponto de destino onde foram devidamente conectorizados.

Segue abaixo figuras comparando as instalações antigas com a instalação após a execução do projeto:



Figura 13 *Conexão a estação de trabalho antes e depois*



Figura 14 *Passagens de cabos antes e depois*

A tabela abaixo representa a ocupação máxima de cabos nas eletrocalhas e eletrodutos.

Tabela 2 *Tabela de ocupação eletrocalha*

DIMENSÕES (mmxmm)	Nº CABOS UTP
150X50	100
100X50	80
75X50	60
50X50	40

Tabela 3 *Tabela de ocupação eletroduto*

DIÂMETRO ELETRODUTO		nº CABOS UTP
1"	25 mm	7

Em seguida foi montada a sala central, iniciando-se pelo piso elevado até a montagem de todo o rack.

As figuras abaixo permitem uma comparação da sala central, disposição do rack e equipamentos ativos da antiga rede com a especificada neste projeto.



Figura 15 *Sala Central antes e depois*



Figura 16 *Equipamentos ativos antes e depois*

Toda a nomenclatura do rack encontra-se no Anexo D, e a relação de pontos lógicos no Anexo E.

Todos os passos foram executados conforme projeto fazendo algumas adequações nas passagens das eletrocalhas e eletrodutos, acompanhados e aprovados por este grupo.

As obras foram concluídas em maio de 2002, sendo apresentada teste de todos os pontos lógicos, conforme modelo no Anexo F.

3.2 CONFIGURAÇÕES

3.2.1 Protocolo de rede

Protocolos são basicamente a parte do sistema operacional da rede encarregada de ditar as normas para a comunicação entre os dispositivos.

O TCP/IP foi desenvolvido para ser um protocolo roteável, e serve como padrão para redes de longa distância (WANs) e para acesso a Internet. O projeto utilizará este protocolo por necessitar estabelecer uma comunicação de Intranet e Internet.

3.2.2 Endereçamento IP

Um endereço IP é um identificador único para certa interface de rede de uma máquina. Este endereço é formado por 32 bits (4 bytes) e possui

uma porção de identificação da rede na qual a interface está conectada e outra para a identificação da máquina dentro daquela rede. O endereço IP é representado pelos 4 bytes separados por . e representados por números decimais. Desta forma o endereço IP: **11010000 11110101 00111100 10100011** é representado por **208.245.28.63**.

Como o endereço IP identifica tanto uma rede quanto a estação a que se refere, fica claro que o endereço possui uma parte para rede e outra para a estação. Desta forma, uma porção do endereço IP designa a rede na qual estação está conectada, e outra porção identifica a estação dentro daquela rede.

Uma vez que o endereço IP tem tamanho fixo, uma das opções dos projetistas seria dividir o endereço IP em duas metades, dois bytes para identificar a rede e dois bytes para a estação. Entretanto isto traria inflexibilidade pois só poderiam ser endereçados 65536 redes, cada uma com 65536 estações. Uma rede que possuísse apenas 100 estações estaria utilizando um endereçamento da rede com capacidade de 65536 estações, o que também seria um desperdício.

A forma original de dividir o endereçamento IP em rede e estação foi feita por meio de classes. Um endereçamento de classe A consiste em endereços que tem uma porção de identificação de rede de 1 byte e uma porção de identificação de máquina de 3 bytes. Desta forma, é possível endereçar até 256 redes com 2 elevado a 32 estações. Um endereçamento de classe B utiliza 2 bytes para rede e 2 bytes para estação, enquanto um endereço de classe C utiliza 3 bytes para rede e 1 byte para estação. Para permitir a distinção de uma classe de endereço para outra, utilizou-se os primeiros bits do primeiro byte para estabelecer a distinção.

As classes originalmente utilizadas na Internet são A, B, C, D, E. A classe D é uma classe especial para identificar endereços de grupo (*multicast*) e a classe E é reservada.

O projeto consistirá em endereçamento IP fixo, onde os 2 (dois) primeiros bytes identificará a rede, o 3º identificará a sub-rede e o último byte identificará a estação. A rede será representada como 10.6.0.0, a sub-rede será representada de 1 (SME) à 33 e o último byte será representado de 1 à 200 distribuídos sequencialmente.

Exemplo:

O endereço IP representado por 10.6.1.30 (00001010 00000110 00000001 00011110), será um endereçamento fixo, máscara 255.255.255.0, onde os dois primeiros bytes 10.6 (00001010 00000110) representa a rede WAN, o 3º byte 1 (00000001) representa uma sub-rede desta WAN, especificadamente a LAN da SME, e o 4º byte 30 (00011110) endereça a estação de número 30 da LAN da SME.

3.2.3 Configuração dos servidores

a) Domínios e Relações de Confiança:

Em uma rede padrão Microsoft todos os computadores devem estar vinculados a um domínio ou a um grupo de trabalho:

- Banco de Dados de diretório: conjunto de informações de contas, incluindo dados de usuários e características de segurança;
- Grupo de trabalho: grupo de computadores, organizados apenas para fins de visualização, não envolvendo nenhuma característica

de gerenciamento e segurança ou de usuários. Não há nenhum computador em especial responsável pelo grupo.

- Domínio: as informações sobre os computadores, usuários e recursos, isto é, o banco de dados de diretório, ficam armazenados em um controlador de domínio (primário ou de backup).

Cada sub-rede do projeto contará com um apenas um servidor, que será o controlador primário (PDC). O servidor será o responsável principal pela manutenção do banco de dados do domínio.

Obrigatoriamente todo domínio deve possuir um único controlador de domínio primário, podendo haver tantos controladores secundários (backup) quanto forem necessários. O projeto não contará com BDCs, por se tratar de redes locais pequenas.

Uma relação de confiança é um vínculo de comunicação seguro entre dois domínios. Com uma relação de confiança, um domínio pode aceitar contas de usuários criadas em outros domínios como contas válidas e permitir que estas contas utilizem os recursos locais.

Os PDCs das UEs terão relação de confiança com o PDC da SME, onde o PDC da SME será o confiável e os demais os confiantes. Essas relações de confiança possibilitaram ao administrador gerenciar toda a rede a partir da SME.

b) Contas de usuários e grupos:

Para que um usuário utilize algum recurso da rede, o mesmo terá que possuir uma conta de usuário que permitirá que efetue login para acessar os recursos permitidos.

Cada funcionário da SME terá uma conta individual de usuário, onde o nome do usuário será constituído da primeira letra do primeiro nome do funcionário, juntamente com o sobrenome. Inicialmente será cadastrada uma senha padrão, ficando para o usuário alterar sua senha no primeiro login.

As contas dos usuários da SME serão divididas em 06 grupos locais, DAE, DA, DGP, DEPE, FMMDE e GAB, de acordo com a divisão dos departamentos da Secretaria, com permissões e direitos de acesso aos recursos ou operações no sistema iguais, permitindo um melhor gerenciamento dos usuários com características comuns.

O horário de login será restringido ao horário de trabalho do funcionário, havendo desconexão automática dos recursos abertos após o final do horário permitido, através das Políticas de Contas.

O funcionário só poderá logar nas estações permitidas, em maioria nas estações de sua Divisão, especificadas nas estações de trabalho de login da sua conta.

Nas Diretivas de Contas as senhas serão configuradas com no mínimo 04 caracteres, sendo bloqueadas após 03 tentativas de login incorretas e desbloqueadas apenas pelo administrador.

c) Permissões NTFS:

As permissões NTFS especificam quais operações são permitidas sobre os arquivos e pastas, podendo ser definidas para cada usuário ou grupo de usuários especificamente.

Os arquivos e pastas terão permissões específicas para cada grupo local: Ler (R), Gravar (W), Executar (X), Excluir (D), Alterar Permissões (P) e Apropriar-se (O), de acordo com a necessidade do Departamento pelo conteúdo dos mesmos.

3.2.4 Configuração das estações

As estações de trabalho terão o Windows como sistema operacional. Os novos microcomputadores foram adquiridos com Windows XP, porém na rede teremos ainda estações com Windows 95 e 98, microcomputadores antigos que já possuem o sistema operacional. Apesar das grandes vantagens do Windows XP, principalmente em ambientes de rede, não é viável a troca do sistema operacional, pois os microcomputadores antigos não teriam um bom desempenho com este sistema.

A configuração de rede, das estações de trabalho, terá o nome do computador composto pela sigla do departamento mais o número do IP que representa a estação, o grupo de trabalho será o nome do departamento e a descrição do computador levará o nome da divisão. Por exemplo, suponhamos que um computador pertencente ao DA, da divisão DAT, esteja configurado com o IP 10.6.1.27, logo o nome do computador será *da27*, o grupo de trabalho será *da* e a descrição do computador será *dat*.

4 PROJETO PARA AQUISIÇÃO DE ROTEADORES E HUBS

Com o intuito de disseminar o uso de redes de computadores e suas aplicações em unidades de ensino e pesquisa públicas brasileiras interligadas às redes estaduais e realizar um diagnóstico conjunto destas iniciativas estaduais, o Programa Prioritário de Informática RNP[5], em parceria com seus pontos de presença (PoP), realizou no 1º Semestre de 2002 uma chamada de propostas para alocação de um conjunto de até 20 (vinte) roteadores por proposta, conforme Anexo G. Propostas com um maior número de roteadores deveriam justificar o pedido que seria analisado à luz do conjunto de solicitações.

Assim, vimos a oportunidade de superar a proposta inicial do nosso Projeto Final e contribuir não só com a informatização da Secretaria Municipal mas com a interligação da mesma com 27 (vinte e sete) Unidades Escolares e as 05 (cinco) Unidades Regionais de Ensino.

Elaboramos uma proposta para a Secretaria Municipal de Educação e através da COMDATA e da SECTEC, PoP em Goiás, encaminhamos, no mês de julho/2002, a proposta para RNP.

Em 09 de agosto de 2002 o resultado da chamada das propostas foi divulgado, através do site da RNP, beneficiando a Secretaria Municipal de Educação, conforme Anexo H.

No dia 05 de fevereiro de 2003 foram entregues na SME 33 (trinta e três) conjuntos de roteadores, contendo roteador, hub, cabo V-35 e manual.

5 BENEFÍCIOS

Hoje podemos contar com a informática, como um instrumento facilitador do papel da educação. Ela vem sendo utilizada dentro dos mais diversos segmentos profissionais, mas é na educação que ela merece nosso destaque como instrumento motivador da aprendizagem, facilitador na busca e coleta de informações e estimulante no processo de desenvolvimento de pesquisas técnicas e científicas. Os recursos não param por aí, e com o progresso, há necessidade em dinamizar o acesso às mais diversas informações, e com isso a informática passa a ser um Sistema Integrador que nos permite interagir conhecimentos e informações.

Após a conclusão do projeto a Secretaria Municipal de Educação contará com um sistema de trabalho mais moderno e ágil, uma maior facilidade na comunicação entre Secretaria, Unidades Regionais e Unidades Escolares. Permitirá que tanto o aluno quanto o professor acompanhe o desenvolvimento tecnológico e utilizem os seus recursos para transformar as informações em conhecimento.

A Secretaria terá, também, ganhos com a implantação, tais como: maior integração da área administrativa, compartilhamento de recursos e melhoria no fluxo das informações, redução de custos e possibilidade de se ter informações mais precisas e imediatas para a tomada de decisões.

Com a efetivação deste projeto, o Sistema de Administração Escolar instalado off-line, em todas as Unidades Escolares, será on-line nos 27 laboratórios de informática e nas 05 Unidades Regionais, centralizando o Banco de Dados na Secretaria e agilizando o processo de comunicação. Essa interação possibilitará aos alunos o acesso à Internet, sendo preparados para utilizá-la como uma fonte de pesquisa no ambiente escolar, transformando

informações em conhecimentos e, também, o acesso às comunidades escolares permitindo um trabalho pedagógico dos professores junto aos seus alunos de forma integrada à Secretaria e Unidades Regionais, tornando a Sede sempre atualizada em relação às constantes mudanças nas Unidades Escolares.

Os laboratórios das Unidades Escolares estão distribuídos estrategicamente (conforme Anexo I), de modo que as Unidades beneficiadas de forma direta, servirão como pólos às demais unidades, que indiretamente, também serão beneficiadas.

As Unidades Regionais de Ensino servirão para consultas e pesquisas administrativas e pedagógicas para as Unidades Escolares não beneficiadas diretamente com este projeto somando um total de 95.353 alunos e 8.204 servidores beneficiados direta ou indiretamente com a informatização, conforme tabela abaixo:

Tabela 4 *Quantitativo de Servidores e Alunos*

Instituições	Direta		Indireta	
Secretaria Municipal de Educação	<i>Servidores</i>		<i>Servidores</i>	
	367		8.204	
Unidades Regionais de Ensino	<i>Servidores</i>		<i>Servidores</i>	
	89		7.837	
Unidades Escolares	<i>Alunos</i>	<i>Servidores</i>	<i>Alunos</i>	<i>Servidores</i>
	19.997	1.450	95.353	7.837

6 PERSPECTIVAS

Na perspectiva de utilizar a informática como um instrumento facilitador do papel da educação e um sistema integrador que nos permite interagir conhecimentos e informações, foi desenvolvido este projeto que têm como objetivo atingir diretamente não só a SME, as 05 (cinco) UREs e as 27 (vinte e sete) Escolas Municipais com laboratórios, o que está em processo de finalização, como posteriormente toda a Rede Municipal de Ensino que é composto por mais 115 (cento e quinze) Escolas Municipais, 14 (quatorze) Escolas Conveniadas e 86 (oitenta e seis) Centros Municipais de Educação Infantil, atingindo aproximadamente 120.000 alunos.

É necessário, portanto, que a Secretaria Municipal de Educação, Unidades Regionais de Ensino e Unidades Escolares estejam envolvidas no processo de interligação e que, tanto o professor quanto o servidor administrativo sejam capacitados para entender e trabalhar essa tecnologia aproveitando todos os recursos que ela oferece e desenvolvendo novos métodos de trabalho.

CONCLUSÃO

A educação é, sem dúvida um tema que tem merecido destaque e atenção dentro do plano político do atual governo, o qual tem sido demonstrado nas propostas e projetos em curso. Nesse sentido, temos acompanhado as novas tendências da Educação, citando como exemplo a Educação Profissional, que vem passando por reformulações adaptando às novas necessidades e evolução da humanidade, gerando novas expectativas dentro de uma evolução continuada no processo de desenvolvimento.

O sistema educacional é um direito de todos os cidadãos e imprescindível para o desenvolvimento da humanidade. Dessa forma, agrega valores para uma formação sólida, buscando, tanto no presente como num futuro próximo, melhor qualidade de vida, respeito, trabalho, dignidade e cidadania para uma sociedade e nação. Estudiosos da educação buscam, incansavelmente, meios de veicular informações de modo a torná-las acessíveis a toda e qualquer classe social, utilizando os mais variados meios de comunicação, seja através de televisão, rádio, jornais, revistas e outros veículos, que de uma forma ou de outra, tem os mesmos fins.

Neste cenário podemos notar o quanto este projeto final colaborou na reformulação da Educação Municipal, auxiliando a SME na adaptação das novas necessidades, facilitando na busca e coleta de informações e estimulando o processo de desenvolvimento. Foram estes motivos que nos envolveram com o projeto, não só como técnicas, cujos conhecimentos foram adquiridos durante os 5 (cinco) anos na Universidade e, em especial durante o desenvolvimento do projeto final, mas como parte da sociedade goianiense, fazendo-nos superar barreiras sociais e, principalmente, políticas.

REFERÊNCIAS

- [1] www.ieee.org
- [2] www.eia.org
www.policom.com.br/normas/568.htm
- [3] www.tiaonline.org
- [4] www.iso.ch
- [5] www.rnp.br

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Bruno dos Santos; SILVA, Paulo Aurélio P. da Silva; NEVES, Renato Nogueira Neves. *Sistemas de Cabeamento Estruturado*. 1999. 67 f. Monografia - Escola de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

MEFANO, Arnaldo. *Fundamentos de Rede*. Disponível: <<http://www.csolutions.com.br/notastec/not101/notas101.htm>>. Acesso em: 21 fev. 2003.

BLACK BOX, Catálogo. *Network Services*. Edição 2000/2001.

Cabeamento Estruturado da Secretaria Municipal de Educação. *Memorial Descritivo, Plantas Baixa e Certificação*. Goiânia: FJ Engenharia e Instalações, 2002. 1 CD-ROM.

Cabeamento Estruturado da Universidade Federal de Goiás, Escola de Farmácia e Odontologia. *Memorial Descritivo e Plantas Baixa*. Goiânia: Araguaia Engenharia, 2000.

ELLAN Technology. *Lista de Produtos para Entrega*. Edição 2000.

FCS, Furukawa Cabling System. *Catálogo de Produtos: Solução de Alta Performance*. Maio. 1999.

Marcelo. *Interconexão de Redes*. Disponível: <<http://lcmi.ufsc.br/~marcelo/redes/RED24.doc>>. Acesso em: 20 fev. 2003.

PAZ, Salete do Bonfim. *Sistemas de Cabeamento Estruturado*. 1999. 97 f. Monografia - Escola de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

SOARES, Luiz Fernando Gomes; LEMOS, Guido; COLCHEL, Sérgio. *Redes de Computadores das LANs, MANs e WANs às Redes ATM*. 2º Edição. Rio de Janeiro. 1995.

SOARES, Rodrigo Marchina. *Topologia Estrela*. Disponível: <<http://www.planeta.terra.com.br/informatica/gudines/redes/estre.html>>. Acesso em: 20 fev. 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. *Guia para Apresentação de Trabalhos Monográficos na UFG*. 2ª Edição. Goiânia: Ed. UFG. 2001.

ANEXOS A: ANSI/EIA/TIA

Em julho de 1991 as Associações Americanas das Indústrias Eletrônicas EIA e de Telecomunicações TIA introduziram uma norma conhecida como EIA/TIA 568, *Commercial Bulding Telecommunications Wiring Standard*.

Esta norma definiu um sistema geral para a rede de telecomunicações em prédios comerciais, com características de suportar o ambiente técnico de equipamentos variados dos mais diversos fornecedores.

A EIA 568 inclui as exigências para a performance de cabos e hardware de conectividade para a taxa de transmissão até, 16 Mbps ou Categoria 4 (20 MHz).

A necessidade de taxas de transmissão mais altas resultou numa nova versão: EIA/TIA *Telecommunications Systems Bulletins*, TSB 36 (novembro 1991) e TSB 40 (agosto 1992), cobrindo especificações adicionais para produtos de conectividade e cabos com taxas de transmissão de até 100 Mbps (100 MHz) ou Categoria 5.

Mas o trabalho da EIA/TIA não parou aqui. As últimas propostas de normas ANSI/EIA/TIA (SP 2840) incorporam informações adicionais inclusive um anexo informativo a respeito de outro método de avaliação para performance de transmissão chamada "channel specifications".

Este padrão reconhece três conceitos fundamentais relacionados a sistemas de telecomunicações - e prédios comerciais:

- os prédios são dinâmicos, ou seja, durante a vida de uma prédio, as reformas são mais regras que exceções;
- os sistemas de telecomunicações nos edifícios comerciais e o meio utilizado para a transmissão de sinais são dinâmicos.

Durante a vida de um edifício, ambos, equipamentos de telecomunicações e meios físicos para a transmissão de sinais, mudam radicalmente. O padrão reconhece que estas mudanças acontecem por si só e independentemente de fabricantes de equipamentos de telecomunicações e mídias;

- os sistemas de telecomunicações são muito mais que dados e voz. Estes sistemas em um edifício comercial incorporam muitos outros sistemas incluindo controle ambiental, segurança, áudio, circuito fechados de televisão, alarmes e etc. de uma forma geral, os sistemas de telecomunicações abrangem todos os sistemas de sinais de baixa tensão que "carregam" informações dentro de edifícios comerciais.

Este padrão também reconhece um preceito básico de fundamental importância: para se obter um edifício projetado e construído e, ainda, provido de facilidades para os sistemas de telecomunicações com sucesso, é imperativo que o projeto de telecomunicações deste seja incorporado ao projeto estrutural e de arquitetura do projeto em suas fases preliminares.

O propósito deste padrão é estabelecer um projeto específico e práticas de construção dentro e entre edifícios comerciais que poderão suportar meios físicos e equipamentos de telecomunicações do mercado. Os padrões são estabelecidos para salas ou áreas do prédio e caminhos entre e através dos quais os equipamentos de telecomunicações e o meio físico serão instalados.

Para a elaboração de um projeto de engenharia de cabeação é interessante que seja feita uma vistoria de capo, bem como que sejam coletados dados acerca da estruturação geral da rede e sua utilização a fim de que o sistema de cabeação possa vir ao encontro das necessidades desta.

Em campo, os dados de interesse são os seguintes:

- Projeto de localização das estações de trabalho da rede (um mapa de disposição dos equipamentos no espaço físico da empresa);
- Identificação de possibilidades de encaminhamento para o lançamento dos cabos;
- Identificação das distâncias envolvidas para o atendimento do projeto proposto;
- Análise quanto a possíveis interferências de ordem eletromagnética para a determinação do encaminhamento para o lançamento dos cabos;
- Análise quanto a interferências de ordem estrutural para a determinação do encaminhamento do sistema de cabeção;
- Verificação das condições da infra-estrutura existente no caso de utilização desta para o novo sistema de cabeção.

Outras informações relativas ao projeto de sistemas de cabeção são também importantes:

- Planta em escala do local das instalações contendo, preferencialmente, traçados de rede elétrica e demais dutos;
- Qual a sugestão para a passagem dos cabos de rede devido a fatores estéticos?;
- Qual será a velocidade de transferência de dados na rede?;
- Se há preferência ou necessidade de se utilizar uma estrutura de rede com dispositivos controladores distribuídos ao longo das instalações ou concentrados em um ponto físico específico no prédio;
- Noção acerca do volume de dados que estará trafegando na rede devido aos aplicativos a serem utilizados;
- Perspectivas de crescimento e a que prazo.

O mapa de rede ou layout é a primeira informação que deve ser conhecida, pois mediante esta informação que, normalmente, é disponibilizada por meio de croquis pode-se visualizar o número total de estações da rede e sua distribuição pelo prédio ou prédios. Pela vistoria de capo, identificação das distâncias envolvidas, bem como pela análise das plantas das localidades envolvidas é possível identificar as possibilidades de encaminhamento para o lançamento dos cabos de rede, segundo especificações das normas anteriormente citadas. Isso é feito levando-se em consideração as possíveis interferências de ordem eletromagnética e estrutural oferecidas pelo prédio.

Normalmente, o melhor encaminhamento é obtido pela instalação de canaletas ou eletrodutos aparentes, pois, desta forma, pode-se escolher a melhor opção de caminho para a passagem dos cabos.

Muitas das edificações possuem algum tipo de estrutura dedicada ao sistema de cabeamento, embora, na maioria dos casos, elas não sejam realmente úteis, pois não foram dimensionadas para as necessidades atuais ou não oferecem condições de serem utilizadas devido a obstruções nos dutos, umidade e outros fatores. É muito comum encontrar na prática o forro falso, que nem sempre pode ser utilizado com êxito, pois na maioria dos casos, os forros já estão superlotados com os sistemas da rede elétrica, telefonia, segurança, dutos de ar condicionado e instalações hidráulicas para incêndio (*sprinklers*), que não sobra espaço para o lançamento dos cabos de rede de dados e telefonia.

Quando são utilizadas as estruturas de forro falso para o lançamento dos cabos de rede, há problemas, principalmente, com os reatores das lâmpadas fluorescentes que geram campos eletromagnéticos prejudiciais a transmissão de dados através de cabos posicionados nas proximidades destes dispositivos.

Outro detalhe que deve ser observado é quanto ao carregamento dos cabos de rede paralelamente aos cabos elétricos de alimentação das próprias luminárias instaladas no forro ou de outros circuitos de rede elétrica do prédio, pois deve ser mantida uma distância segura entre estes (estas distâncias são facilmente determinadas por meio da utilização de gráficos fornecidos por fabricantes de cabos e acessórios para cabeação).

É também muito comum encontrar as malhas de piso com canaletas metálicas embutidas. Comumente são montados conjuntos de três canaletas, uma para telefonia, uma para dados e uma para rede elétrica. Este tipo de estrutura é normalmente mais fácil de ser utilizada. No entanto são comuns problemas quanto a ocupação dos dutos e disponibilidade de caixas para a instalação das tomadas de rede, bem como o posicionamento destas para atendimento do layout de rede proposto. Aqui, assim como nas estruturas de forro falso, devem ser observados os mesmos critérios para o lançamento dos cabos de rede.

Atualmente, temos observado a volta dos pisos falsos, elementos largamente utilizados nas décadas de 70 e 80 nos antigos CPDs (Centro de Processamento de Dados).

Os pisos falsos que tiveram seu uso descontinuado devido a problemas técnicos e estruturais aparecem agora no mercado em versões antiestáticas, remodelados, de fácil instalação e acesso ao sistema de cabeação instalado, e suportando de forma bastante flexível a instalação de tomadas de rede de dados, telefonia e elétrica para cada ponto de trabalho. A mudança de posição de ponto de trabalho é também bastante simples e rápida com estes novos produtos. Esta e outras facilidades para a implementação de sistemas de cabeação para redes de dados vêm ao encontro da mais nova técnica de instalação de cabeação, a qual todo o meio especializado tem voltado a atenção: o sistema de cabeação estruturada.

O cabeamento estruturado ou pré-cablagem é um sistema de cabeamento capaz de atender aos três meios existentes para o tráfego de informações: dados, voz e imagem. Este tipo de sistema de cabeamento é normalmente utilizado em médios e grandes empreendimentos, pois para pequenas redes não apresenta uma boa relação custo/benefício. Aqui, o meio físico padrão é o cabo de pares trançados sem blindagem (UTP) Categoria 5 de quatro pares.

O conceito de cabeamento estruturado está diretamente ligado ao conceito do edifício inteligente, onde todos os sistemas de informação são distribuídos mediante um meio físico único e padronizado para todo o prédio, bem como os pontos de conexão dos dispositivos de forma a possibilitar a instalação deste de maneira bastante prática e com facilidades de remanejamento. As informações em um edifício inteligente referem-se aos circuitos de rede de dados, aos circuitos de telefonia e aos circuitos de automação predial como sistemas de segurança que utilizam câmeras de vídeo para monitoração das áreas de interesse do prédio e sensores de infravermelho.

Normalmente, este tipo de cabeamento é utilizado em edifícios comerciais que foram projetados para a utilização desta estrutura, embora a prática tenha demonstrado que a utilização mais comum do sistema de cabeamento estruturada tem sido para o atendimento de telefonia e dados em prédios com redes acima de cento e cinquenta pontos de trabalho.

A filosofia do sistema de cabeamento estruturado é que cada ponto de trabalho em uma instalação comercial tenha dois pontos de acesso (padrão RJ-45, de 8 vias) que permita a conexão tanto de um ou mais ramais telefônicos (telefone, fax, ramal interno ou linha direta) quanto de um microcomputador em rede local ou terminal e a interligação destes

dispositivos com seus respectivos elementos ativos (hubs, switches, centrais de PABX, etc.).

O sistema de cabeamento estruturado consiste na implementação de uma topologia de cabeamento aberto que permite a instalação de diferentes equipamentos de comunicação de dados em uma mesma infra-estrutura física, ou seja, em um determinado ponto de trabalho da empresa é possível a conexão e habilitação de ponto de voz, ponto de dados ou ainda ambos.

Uma vez conhecidas as características da rede que se deseja implementar quanto a distribuição de dispositivos, disposição de pontos de trabalho pelo prédio ou prédios e perspectivas de crescimento desta, bem como das características da edificação, pode-se, então, determinar a topologia de cabeação e técnica de instalação mais adequada a necessidade colocada, passando-se, então, a sua implementação.

Após a instalação do *cabling*, são necessários alguns testes de campo para a verificação do sistema de cabeação instalado. Há diferentes razões para a execução de testes da cabeação, entre elas podemos citar as seguintes:

- Testes de instalação do cabeamento para determinar se a instalação está em conformidade com as especificações de norma;
- Avaliação e qualificação do sistema de cabeamento para verificar suas condições, bem como determinar se seu desempenho está em conformidade com os requisitos dos equipamentos e aplicações a serem implementadas na instalação;
- Identificação dos cabos, verificação quanto a continuidade pino a pino para cada segmento de cabo, inversão de pares, problemas de curto-circuito e circuito aberto e conexões, bem como a identificação das tomadas de cada ponto de trabalho e dos

painéis de distribuição com a utilização de etiquetas com numeração e códigos de acordo com a instalação para uma melhor organização e gerenciamento do sistema de cabeamento instalado;

- Localizar e sanar falhas e problemas de transmissão no sistema de cabeação antes da entrega das instalações;

Durante a execução dos serviços de cabeação é necessário que seja verificado cada segmento de cabo quanto à sua instalação e conexões envolvidas. Devem ser verificados defeitos quanto aos seguintes itens:

- Pinagem, referida nos equipamentos de testes de cabos como *wire map*, que consiste na verificação de continuidade pino a pino, curto-circuito, circuito aberto, pares invertidos e utilização de fios de pares diferentes, mas de modo que a continuidade pino a pino é atendida, referida nos equipamentos de teste como *split pair*;
- Atenuação;
- Diafonia (*crosstalk*), referida nos equipamentos de testes de cabos como *NEXT (Near End Crosstalk)*. Este parâmetro é um dos mais importantes no desempenho de um sistema de comunicação digital através de cabos metálicos;
- Relação atenuação-diafonia, referida nos equipamentos de testes como *ACR (Attenuation to Crosstalk Ratio)*, um parâmetro interessante e determinante de desempenho de um sistema de comunicação digital que utiliza cabos metálicos como meio físico, e como uma relação sinal/ruído.

Eventuais defeitos na instalação podem ocorrer devido a terminações (conexões) impróprias por motivo de instalação inadequada por

parte dos instaladores ou por defeitos nos componentes (conectores, tomadas, painéis de distribuição e etc.).

O teste e a eliminação de defeitos para cada segmento de cabo instalado reduzem sensivelmente a quantidade de manutenção corretiva em componentes do sistema de cabeação implementado. É muito mais fácil localizar e sanar defeitos em segmentos únicos de cabos ainda na fase de instalação do que após sua conclusão e instalação dos equipamentos de rede.

Os sistemas de cabeação devem ser testados para determinar se eles estão corretamente instalados e livres de erros e, ainda, se cada segmento de cabo atende aos requisitos especificados em padrões existentes (tais como TIA/EIA 568), assim como os requisitos para os serviços aos quais se destina o sistema de cabeação em questão.

Os testes de pós-instalação dos cabos devem ser feitos para o sistema de cabeamento, ou seja, não só cada segmento de cabo deve ser testado, mas sim, os conectores e painéis, bem como os cordões de conexões dos equipamentos a serem instalados nas tomadas e painéis de distribuição, e os parâmetros de interesse devem ser verificados para estas configurações.

Muitos dos sistemas de cabeação instalados atualmente são para transmissões multimídia ou alta taxa de transferência para redes locais tanto para os sistemas de redes atuais quanto para os futuros sistemas de redes locais de alta velocidade de transmissão.

A cabeação Categoria 5 em cabos de pares trançados sem blindagem (UTP), os quais podem suportar taxas de transmissão de sinais de até 155 Mbps em segmentos máximos de canais de 100 m, conforme, especificado pelo TIA/EIA 568-A, tem se tornado extremamente competitivo em preço e vem sendo instalado extensivamente. Estes sistemas de cabeação devem ser testados para assegurar que eles realmente atendem aos requisitos do padrão aplicável.

O padrão TIA/EIA 568-A não provê especificações de desempenho para os sistemas de cabeção, mas especifica parâmetros e limites para cabos e conectores separadamente. O anexo E do padrão TIA/EIA 568-A define limites para atenuação e diafonia (*crosstalk*) para uma faixa de frequências de 1 a 100 MHz, mas estes números são apenas para informação e não fazem parte do padrão.

Um grupo específico do TIA para estudos e padronização dos testes de performance de sistemas de cabeção, bem como de requisitos de desempenho para equipamentos de testes de campo para cabeamento preparou um boletim técnico específico que é o TIA TSB67 (*Technical System Bulletin*). Este tem como objetivo a definição de conceitos de sistemas de cabeção, o estabelecimento de limites para os parâmetros a serem medidos, além da especificação de níveis de precisão para os equipamentos de teste de cabos do mercado.

Após a realização dos testes de desempenho do sistema de cabeamento, o equipamento gera um relatório para cada segmento testado, apresentando os resultados de cada parâmetro verificado: a mensagem "passou" se os valores medidos estiverem dentro dos limites estabelecidos na norma aplicada ou "falhou", caso haja algum problema.

Apesar de o próprio equipamento encarregar-se de apresentar os resultados "passou" ou "falhou" é muito importante que o profissional responsável pelos testes tenha sólidos conhecimentos dos parâmetros envolvidos para poder entender os resultados apresentados e avaliar se a resposta do equipamento pode ser aceita ou se deve fazer uma nova verificação de algum parâmetro específico em um dado segmento de cabo do sistema sob teste.

Na tabela 2, a seguir, apresentamos alguns padrões de testes mais comuns para cabeação em Categoria 5 e seus respectivos parâmetros de testes associados.

Tabela 5 *Padrões de testes de sistemas de cabeção*

Padrão de Testes	Pinagem	R de	Compr.	Zo	Diaf.	Aten.	ACR	Perda Retorno
TIA Cat. 5 Canal	X	X	X	X	X	X		
TIA Cat. 5 Básico	X	X	X	X	X	X		
ISSO/IEC Classe A	X	X	X		X	X		
ISSO/IEC Classe B	X	X	X	X	X	X		
ISSO/IEC Classe C	X	X	X	X	X	X		X
ISSO/IEC Classe D	X	X	X	X	X	X	X	X
IEEE 10BASE-T	X	X	X	X	X	X		
100BASE-TX	X	X	X	X	X	X	X	
100BASE-T4	X	X	X	X	X	X		
IEEE 802.12 4-UTP	X	X	X	X	X	X		
IEEE 802.12 SeTP	X	X	X	X	X	X	X	X

Vale acrescentar que, para todos os padrões apresentados na tabela 12, é também medido o atraso de propagação de sinal para cada segmento de cabo testado, e seu resultado é apresentado no relatório gerado pelo equipamento de teste.

Os relatórios gerados pelo equipamento de teste de cabo são os itens mais importantes da documentação de uma instalação, pois, nestes relatórios estão todos os parâmetros medidos para cada segmento de cabo de um sistema de cabeação e seus respectivos resultados, bem como a informação "passou" ou "falhou" segundo o padrão de teste selecionado.

Normalmente, os equipamentos de testes de cabos disponíveis no mercado podem verificar uma instalação segundo padrões diferentes de testes de cabeação, mediante seleção feita pelo operador nos momentos da execução destes serviços.

ANEXO B: Planta Baixa

As plantas baixas: Bloco A, Bloco B e Bloco C, encontra-se no arquivo AS BUILT.dwg, neste CD.

ANEXO C: Especificações de Hardware

Estação de Trabalho

- Processador Pentium III ou compatível com clock de desempenho mínimo de 800 MHz;
- Memória SDRAM DIMM 133 Mhz: 01 pente de 128 Megabytes;
- 01 slot AGP;
- 02 slots PCI (32 bits) livres, após montada a configuração pedida;
- 02 portas serial RS-232 (compatível 16550 UART);
- 02 interfaces tipo USB;
- 01 interface paralela (SPP/EPP/ECP);
- 02 interfaces IDE UDMA 33/66/100 MHz;
- 01 Gabinete com fonte ATX;
- Unidade de Disco Flexível 3 ½” com capacidade de 1.44 Mbytes;
- Unidade de CD ROM, Velocidade 52X, Interface IDE;
- 01 Unidade de disco rígido IDE ATA 100 com capacidade de 20,0 Gbytes formatado, tempo médio de acesso 11 ms, com taxa de transferência externa de 12 Mbytes;
- Placa AGP, 16 MB de memória não compartilhada, compatibilidade com Microsoft directx 6.x, suporte a Fast VGA e SVGA, compatibilidade com DirectDraw, Direct3D e OpenGL;
- Monitor de vídeo SVGA Policromático, Diagonal 15” (13.8” Visível), dot.pitch 0.24 mm(H), resolução máxima 1280x1024 @ 65 MHz, compatível com as Normas MPRII, EPA Energy Star, tensão 110~220VAC automática;

- Teclado Alfanumérico padrão ABNT-2 (NBR 10346/10347) com 104 teclas, todos caracteres de língua portuguesa;
- Mouse padrão Microsoft, 400 dpi, PS/2, com 02 ou 03 teclas;
- Placa de rede PCI de 32 bits, padrão Ethernet - IEEE 802.3 CSMA/CD, saídas 10 Base-T/100Base-TX, conector RJ-45, Velocidade dupla de 10 ou 100 Mbps configurável por software ou autosense, gerenciamento SNMP, compatível com TCP/IP, com configuração por software de endereço de memória, interrupção e endereçamento;

OBSERVAÇÃO:

Todas as placas e periféricos virão configurados, funcionando e acompanhados de seus respectivos cabos, acessórios, manuais, documentação e demais componentes para a instalação.

Servidor

- Processador Pentium III ou compatível com clock de desempenho mínimo de 1200 MHz;
- Memória SDRAM DIMM 133 Mhz: 02 pente de 256 Megabytes;
- 01 slot AGP;
- 02 slots PCI (32 bits) livres, após montada a configuração pedida;
- 02 portas serial RS-232 (compatível 16550 UART);
- 02 interfaces tipo USB;
- 01 interface paralela (SPP/EPP/ECP);
- 02 interfaces IDE UDMA 33/66/100 MHz;
- 01 Gabinete com fonte ATX;
- Unidade de Disco Flexível 3 ½” com capacidade de 1.44 Mbytes;
- Unidade de CD ROM, Velocidade 32X, Interface IDE;

- 02 Unidades de disco rígido IDE ATA 100 com capacidade de 40,0 Gbytes formatado, tempo médio de acesso 11 ms, com taxa de transferência externa de 12 Mbytes;
- Placa AGP, 16 MB de memória não compartilhada, compatibilidade com Microsoft directx 6.x, suporte a Fast VGA e SVGA, compatibilidade com DirectDraw, Direct3D e OpenGL;
- Monitor de vídeo SVGA Policromático, Diagonal 15" (13.8" Visível), dot.pitch 0.24 mm(H), resolução máxima 1280x1024 @ 65 MHz, compatível com as Normas MPRII, EPA Energy Star, tensão 110~220VAC automática;
- Teclado Alfanumérico padrão ABNT-2 (NBR 10346/10347) com 104 teclas, todos caracteres de língua portuguesa;
- Mouse padrão Microsoft, 400 dpi, PS/2, com 02 ou 03 teclas;
- Placa de rede PCI de 32 bits, padrão Ethernet - IEEE 802.3 CSMA/CD, saídas 10 Base-T/100Base-TX, conector RJ-45, Velocidade dupla de 10 ou 100 Mbps configurável por software ou autosense, gerenciamento SNMP, compatível com TCP/IP, com configuração por software de endereço de memória, interrupção e endereçamento;

OBSERVAÇÃO:

Devem ser fornecidos os drivers para os sistemas operacionais descritos acima e os respectivos manuais.

Impressoras Matriciais

- Impressão Matricial de Impacto - 09 pinos;
- Largura de Impressão de 136 Colunas a 10ppp;

- Velocidade de Impressão de 500 cps a 10 ppp em modo *High Speed Draft*;
- Suporte a formulários contínuos de 7 vias;
- Interface Paralela Bidirecional;
- Confiabilidade/ Expectativa de vida útil:
- Volume total impresso: 7,5 milhões de linhas (com exceção da cabeça de impressão);
- MTBF: 10.000 POH a 25% do ciclo de tarefa a uma densidade de páginas de 35%;
- Duração da cabeça de impressão: 300 milhões de caracteres;
- Emulação ESC/P e IBM 2381 Plus;
- Voltagem: 120V AC +/- 10% ou 220 V CA +/- 10%, Frequência 60 Hz;

OBSERVAÇÃO:

Todas as placas e periféricos deverão vir configurados para sistema operacional Windows, funcionando e acompanhados de seus respectivos cabos, manuais, documentação e demais componentes para instalação.

Impressoras Laser

- Impressão monocromática por exploração de raio laser eletrofotográfico;
- Velocidade de Impressão de 16 ppm (A4);
- Ciclo de Trabalho de 50.000 páginas mês;
- Resolução de 1200 ppp;
- Duração de 15.000 páginas com 5% de cobertura para o Cartucho de Imagem (tonner);

- Tamanhos de Papel: A4, Carta, Ofício, Executivo e envelopes;
- 2 (duas) bandejas de papel: 1 (uma) bandeja com capacidade para 500 folhas e 1 (uma) bandeja multi-tamanhos com capacidade para 100 folhas;
- Interface Ethernet 100 Base-TX/10Base-T e Interface Paralela Bidirecional;
- Emulação de PCL 6, PCL5e, Epson GL/2, ESC/P2;
- Voltagem: 120V AC +/- 10% ou 220V CA +/- 10%. Frequência 60 Hz;

OBSERVAÇÃO:

Drivers para o sistema operacional Windows. 03 (três) cartuchos de imagem (tonners) adicionais compatíveis com o equipamento.

Impressoras Jato de Tinta

- Sistema de impressão: jato de tinta;
- Sistema de cartucho: 2 cartuchos simultâneos;
- Resolução de 600x600 ppp;
- Velocidade de impressão: 9 ppm em preto e 5 ppm colorido;
- Interface: Paralela ou USB, com cabo de conexão ao micro-computador;
- Tamanho de papel: A4, Carta, Ofício, Envelopes, transparências e etiquetas;
- Bandeja de alimentação com capacidade para 100 folhas;
- Voltagem: 120V AC +/- 10% ou 220V CA +/- 10%. Frequência 60 Hz;
- Ciclo de trabalho de 2000 páginas/ mês;

OBSERVAÇÃO:

Drivers para o sistema operacional Windows. Todas as placas e periféricos

virão configurados, funcionando para o sistema Operacional Windows, funcionando e acompanhados de seus respectivos cabos, acessórios, drivers, manuais, documentação e demais componentes para a instalação.

Impressora Jato de Tinta para Grandes Formatos

- Resolução com qualidade fotográfica policromática de 1200 dpix600dpi;
- Capacidade para trabalhar com rolo de papel de 107 cm (42 pol) de largura;
- Largura mínima das linhas: 0,08 mm;
- Precisão de +/- 0.02% do comprimento de página especificado;
- Memória interna de 256MB;
- Disco rígido interno de 20 Gb;
- Linguagem de impressão Adobe® Postscript® 3, HP-GL/2, HP RTL;
- Interface Ethernet 10/100 Base-TX, com suporte a TCP/IP (incluindo LPR e IPP);
- Porta paralela centronics, em conformidade com IEEE 1284;
- Cartuchos modulares de tinta de 69 cc, 3 (três) cartuchos adicionais, com cabeças de impressão de longa duração, rolos de materiais de 45,7 m, corte automático e empilhamento de impressões finalizadas na bandeja de materiais;
- Alimentação 100240~Vac \pm 10%, 60 Hz;

OBSERVAÇÃO:

Drivers para o sistema operacional Windows, para AutoCAD 2000 e versões 13, 14 para Windows;

ANEXO D: Nomenclatura

Rack 01 – PTR1

Tabela 6 *PTR1-XXXA*

Dígitos	Significados
PTR1	Pontos do Rack 01
XXX	Nº seqüencial, indica a porta do Patch panel.
A	Patch Panel Alimentador A

PTR1-001A a PTR1-048A

Tabela 7 *PTR1-XXXB*

Dígitos	Significados
PRT1	Pontos do Rack 01
XXX	Nº seqüencial, indica a porta do Patch panel.
B	Patch Panel Alimentador B

PTR1-001B a PTR1-024B

Tabela 8 *PTR1-XXXC*

Dígitos	Significados
PTR1	Pontos do Rack 01
XXX	Nº seqüencial, indica a porta do Patch panel.
C	Patch Panel Alimentador C

PTR1-001C a PTR1-048C

Tabela 9 PTR1-XXXD

Dígitos	Significados
PTR1	Pontos do Rack 01
XXX	Nº seqüencial, indica a porta do Patch panel.
D	Patch Panel Alimentador D

PTR1-001D a PTR1-024D

Tabela 10 PTR1-XXxE

Dígitos	Significados
PTR1	Pontos do Rack 01
XXX	Nº seqüencial, indica a porta do Patch panel.
E	Patch Panel Alimentador

PTR1-001E a PTR1-030E

ANEXO E: Relação dos Pontos e Localidades

Tabela 11 *BLOCO A*

TOMADA	DEPARTAMENTO/ DIVISÃO
PTR1-001D	DIVISÃO DE ADMINISTTAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-002D	DIVISÃO DE ADMINISTTAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-003D	DIVISÃO DE ADMINISTTAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-004D	DIVISÃO DE ADMINISTTAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-005D	DIRETORIA
PTR1-006D	DIRETORIA
PTR1-007D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-008D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-009D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-010D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-011D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-012D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-013D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-014D	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-015D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-016D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-017D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-018D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-019D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-020D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-021D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-022D	DIVISÃO DE GERÊNCIA DE INFORMAÇÕES
PTR1-023D	DATO (DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL)

PTR1-024D	DATO (DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL)
PTR1-001E	DATO (DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL)
PTR1-002E	DATO (DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL)
PTR1-003E	RECEPÇÃO
PTR1-004E	RECEPÇÃO
PTR1-005E	CHEFIA
PTR1-006E	CHEFIA
PTR1-007E	ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-008E	ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-009E	ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-010E	ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-011E	SALA DE ESTUDO
PTR1-012E	SALA DE ESTUDO
PTR1-013E	CENTRO DE FORMAÇÃO
PTR1-014E	CENTRO DE FORMAÇÃO
PTR1-015E	EQUIPE MULTIDISCIPLINAR
PTR1-016E	EQUIPE MULTIDISCIPLINAR
PTR1-017E	EDUCAÇÃO INFANTIL
PTR1-018E	EDUCAÇÃO INFANTIL
PTR1-019E	FUNDAMENTAL DIURNO
PTR1-020E	FUNDAMENTAL DIURNO
PTR1-021E	EDUCAÇÃO INFANTIL
PTR1-022E	EDUCAÇÃO INFANTIL
PTR1-023E	FUNDAMENTAL DIURNO
PTR1-024E	FUNDAMENTAL DIURNO
PTR1-025E	FUNDAMENTAL NOTURNO
PTR1-026E	FUNDAMENTAL NOTURNO
PTR1-027E	FUNDAMENTAL NOTURNO

PTR1-028E	FUNDAMENTAL NOTURNO
PTR1-029E	CENTRO DE DADOS SALA CENTRAL
PTR1-030E	CENTRO DE DADOS SALA CENTRAL
PTR1-039C	AUDITÓRIO
PTR1-040C	AUDITÓRIO
PTR1-041C	AUDITÓRIO
PTR1-042C	AUDITÓRIO
PTR1-043C	RECEPÇÃO
PTR1-044C	RECEPÇÃO
PTR1-045C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-046C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-047C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR
PTR1-048C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO E INSPEÇÃO ESCOLAR

Tabela 12 BLOCO B

TOMADA	DEPARTAMENTO/ DIVISÃO
PTR1-001C	ASSESSORIA JURIDICA
PTR1-002C	ASSESSORIA JURIDICA
PTR1-003C	ASSESSORIA JURIDICA
PTR1-004C	ASSESSORIA JURIDICA
PTR1-005C	DIVISÃO DE EXPEDIENTE
PTR1-006C	DIVISÃO DE EXPEDIENTE
PTR1-007C	DIVISÃO DE EXPEDIENTE
PTR1-008C	DIVISÃO DE EXPEDIENTE
PTR1-009C	DIVISÃO DE EXPEDIENTE
PTR1-010C	DIVISÃO DE EXPEDIENTE
PTR1-011C	SETOR DE PROTOCOLO

PTR1-012C	SETOR DE PROTOCOLO
PTR1-013C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-014C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-015C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-016C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-017C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-018C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-019C	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-020C	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-021C	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-022C	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-023C	DIVISÃO DE ACOMPANHAMENTO AO SERVIDOR
PTR1-024C	DIVISÃO DE ACOMPANHAMENTO AO SERVIDOR
PTR1-025C	DIVISÃO DE ACOMPANHAMENTO AO SERVIDOR
PTR1-026C	DIVISÃO DE ACOMPANHAMENTO AO SERVIDOR
PTR1-027C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-028C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-029C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-030C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-031C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-032C	DIVISÃO DE ADMINISTRAÇÃO PESSOAL
PTR1-033C	FREQUÊNCIA
PTR1-034C	FREQUÊNCIA
PTR1-035C	DIRETORIA
PTR1-036C	DIRETORIA
PTR1-037C	RECEPÇÃO
PTR1-038C	RECEPÇÃO
PTR1-017B	GABINETE

PTR1-018B	GABINETE
PTR1-019B	SALA
PTR1-020B	SALA
PTR1-021B	CHEFIA GABINETE
PTR1-022B	CHEFIA GABINETE
PTR1-023B	RECEPÇÃO
PTR1-024B	RECEPÇÃO

Tabela 13 BLOCO C

TOMADA	DEPARTAMENTO/ DIVISÃO
PTR1-001A	RECEPÇÃO
PTR1-002A	RECEPÇÃO
PTR1-003A	DOSSIÊ
PTR1-004A	DOSSIÊ
PTR1-005A	DOSSIÊ
PTR1-006A	DOSSIÊ
PTR1-007A	SALA DE REUNIÕES
PTR1-008A	SALA DE REUNIÕES
PTR1-009A	SALA DE REUNIÕES
PTR1-010A	SALA DE REUNIÕES
PTR1-011A	SALA
PTR1-012A	SALA
PTR1-013A	DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-014A	DEPARTAMENTO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-015A	DIRETORIA
PTR1-016A	DIRETORIA
PTR1-017A	RECEPÇÃO

PTR1-018A	RECEPÇÃO
PTR1-019A	DIVISÃO DE EVENTOS
PTR1-020A	DIVISÃO DE EVENTOS
PTR1-021A	DIVISÃO DE EVENTOS
PTR1-022A	DIVISÃO DE EVENTOS
PTR1-023A	DIVISÃO DE COMPRAS E CONTROLE DE QUALIDADE
PTR1-024A	DIVISÃO DE COMPRAS E CONTROLE DE QUALIDADE
PTR1-025A	DIVISÃO DE COMPRAS E CONTROLE DE QUALIDADE
PTR1-026A	DIVISÃO DE COMPRAS E CONTROLE DE QUALIDADE
PTR1-027A	DIVISÃO DE MANUTENÇÃO
PTR1-028A	DIVISÃO DE MANUTENÇÃO
PTR1-029A	DIVISÃO DE SERVIÇOS AUXILIARES
PTR1-030A	DIVISÃO DE SERVIÇOS AUXILIARES
PTR1-031A	DEPOSITO
PTR1-032A	DEPOSITO
PTR1-033A	SETOR DE TRANSPORTE
PTR1-034A	SETOR DE TRANSPORTE
PTR1-035A	MALOTE
PTR1-036A	MALOTE
PTR1-037A	MALOTE
PTR1-038A	MALOTE
PTR1-039A	CONVÊNIO
PTR1-040A	CONVÊNIO
PTR1-041A	DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-042A	DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-043A	DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-044A	DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS
PTR1-045A	DIVISÃO DE RECURSOS FINANCEIROS

PTR1-046A	DIVISÃO DE RECURSOS FINANCEIROS
PTR1-047A	DIVISÃO DE RECURSOS FINANCEIROS
PTR1-048A	DIVISÃO DE RECURSOS FINANCEIROS
PTR1-001B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-002B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-003B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-004B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-005B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-006B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-007B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-008B	SETOR DE ACOMPANHAMENTO E PRESTAÇÃO DE CONTAS
PTR1-009B	GABINETE
PTR1-010B	GABINETE
PTR1-011B	GABINETE
PTR1-012B	GABINETE
PTR1-013B	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-014B	DIVISÃO DE APOIO TÉCNICO OPERACIONAL
PTR1-015B	SALA DE REUNIÃO
PTR1-016B	SALA DE REUNIÃO

ANEXO F: Modelo de Teste

FLUKE DSP-4100

Operador: MIROMAR

Versão de padrões: 4.7 Versão de software: 4.7

NVP: 69,0% Limite de erro de anomalia: 15%

Teste de blindagem: N/A

Resumo do teste: PASSA

Ident. de cabo: S.E:A-01

Altura Livre: 7,9 dB (NEXT 36-45)

Local: Secretaria Mun. de Educação

Data / Hora: 19/06/2002 08:17:42

Padrão de teste: TIA Cat 5e Basic Link

Tipo de cabo: UTP 100 Ohm Cat 5e

FLUKE DSP-4100 N/S: 7868005 LIA011

FLUKE DSP-4100SR N/S: 7868005 LIA011

Malha elétrica	1 2 3 4 5 6 7 8 B
PASSA	
	1 2 3 4 5 6 7 8

Comprimento (m), Lim. 94,0 [Par 12]	81,5
Retardo propag. (ns), Lim. 518 [Par 36]	404
Inclinação do retard (ns), Lim. 45 [Par 36]	10
Resistência (ohms)	
Impedância (ohms)	
Anomalia (m)	
Atenuação (dB) [Par 36]	17,9
Frequência (MHz)	100,0
Limite (dB)	21,6

	Pior Margem		Pior Valor	
PASSA	MAIN	SR	MAIN	SR
Pior Par	36-45	36-78	36-45	36-45
NEXT (dB)	42,1	51,0	42,1	44,0
Freq. (MHz)	77,0	36,0	77,0	98,0
Limite (dB)	34,2	39,6	34,2	32,5
Pior Par	36	45	36	36
PSNEXT (dB)	41,0	45,1	41,0	42,5
Freq. (MHz)	77,0	65,8	77,0	98,0
Limite (dB)	31,2	32,3	31,2	29,5

PASSA	MAIN	SR	MAIN	SR
Pior Par	78-36	78-36	78-36	78-36
ELFEXT (dB)	68,0	66,6	32,0	31,9
Freq. (MHz)	1,1	1,3	100,0	99,6
Limite (dB)	59,2	57,8	20,0	20,0
Pior Par	36	36	36	78
PSELFEXT (dB)	66,1	68,4	31,0	31,4
Freq. (MHz)	1,3	1,0	99,8	99,6
Limite (dB)	54,8	57,0	17,0	17,0

PASSA	MAIN	SR	MAIN	SR
Pior Par	36-45	45-78	36-78	36-45
ACR (dB)	26,6	57,2	26,4	26,4
Freq. (MHz)	77,0	8,1	100,0	98,0
Limite (dB)	15,4	44,3	10,7	11,1
Pior Par	36	36	36	36
PSACR (dB)	25,4	55,1	23,7	24,8
Freq. (MHz)	77,0	9,0	96,2	98,0
Limite (dB)	12,4	40,2	8,4	8,1

PASSA	MAIN	SR	MAIN	SR
Pior Par	78	78	78	12
RL (dB)	20,1	22,2	20,1	21,4
Freq. (MHz)	23,8	20,1	23,8	29,6
Limite (dB)	16,5	17,0	16,5	15,8

Padrões de Rede em Conformidade:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	ATM-25	ATM-51
ATM-155	100VG-AnyLan	TR-4
TR-16 Active	TR-16 Passive	

FLUKE
net

ANEXO G: Solicitação de Propostas

RNP cederá roteadores para redes estaduais

Objetivo é promover a conexão de instituições de ensino e pesquisa a redes estaduais.

A RNP, em parceria com seus Pontos de Presença (PoPs) e com o apoio da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia (SEPIN/MCT), abre Solicitação de Propostas (SdP 01/2002) visando apoiar a conexão de escolas e instituições de pesquisa públicas às redes estaduais. A RNP fornecerá um conjunto de até vinte roteadores para cada proposta apresentada. As solicitações devem ser enviadas até 15 de julho.

A conexão de unidades de ensino e pesquisa à Internet através das redes estaduais ainda é limitada, mesmo considerando-se os crescentes esforços governamentais. Existem atualmente cerca de 15 iniciativas deste tipo, atendendo às instituições localizadas, geralmente, o interior dos estados. A RNP apoiou o surgimento destas redes como uma forma de capilarização da infra-estrutura nacional de Internet acadêmica. Desde então, continua provendo-lhes trânsito nacional e internacional. Contudo, por força da política de uso do backbone RNP2, o provimento de acesso através da RNP é dedicado prioritariamente às instituições de ensino superior e pesquisa. Em geral, outras organizações não enquadradas nos parâmetros desta política, como organizações governamentais e de ensino fundamental, são atendidas por iniciativas de redes estaduais através da manutenção de infra-estrutura de comunicação própria que permita seu acesso à Internet global.

Apesar disto, a RNP reconhece que o desenvolvimento de várias redes estaduais depende de recursos muitas vezes escassos, mesmo onde o estado provê o custeio dos serviços de telecomunicações que constituem a rede. Para a maioria destas unidades, as necessidades de conexão podem ser atendidas através da utilização de equipamentos roteadores com uma configuração muito simples. Estes equipamentos, apesar de não serem mais apropriados para utilização com aplicações avançadas - que demandem grande largura de banda -, são perfeitamente adequados para utilização em aplicações de comunicação e colaboração Internet usuais - www, correio eletrônico, transferência de arquivos, acesso à base de dados, acesso remoto, etc.

A RNP realiza esta Solicitação de Propostas para alocação de equipamentos roteadores com o intuito de disseminar o uso de redes de computadores e suas aplicações em unidades de ensino e pesquisa públicas brasileiras interligadas às redes estaduais.

A seleção de propostas será baseada na descrição das atividades elencadas para utilização dos roteadores e na comprovação de articulação entre a iniciativa estadual e o Ponto de Presença da RNP para a utilização adequada dos roteadores na rede. Os critérios de avaliação das proposições incluem: relevância das atividades sugeridas, justificativa para a quantidade de roteadores solicitados e integridade das informações fornecidas para o Censo de Redes Estaduais 2002.

Para cada proposta submetida, deve haver um responsável (coordenador administrativo ou técnico do ponto de presença) que responde não apenas pela submissão das informações, como também pelo recebimento, distribuição e prestação de contas perante a RNP/MCT dos recursos alocados ao projeto selecionado. A divulgação dos resultados ocorrerá até 29 de julho de 2002. A SdP 01/2002 está disponível no *site* da RNP.

Apoio à Conexão de Unidades de Ensino e Pesquisa a Redes Estaduais

RNP
SDP 01/2002

1. Introdução

A conexão de unidades de ensino e pesquisa à Internet, através das Redes Estaduais, acontece de forma limitada, mesmo considerando os crescentes esforços estaduais na capilarização de redes acadêmicas e iniciativas de redes governamentais. Se considerada apenas a conexão de escolas públicas, então, tem-se um número ainda mais reduzido de instituições de ensino fundamental interligadas.

Mesmo considerando o grande impacto a ser gerado a partir da aplicação dos recursos oriundos do fundo de universalização de serviços de telecomunicações, existem atualmente cerca de quinze iniciativas de redes estaduais organizadas e mantidas em nível estadual que, em alguns casos, já atendem o ensino fundamental e unidades de pesquisa estaduais. Em geral, estas redes são orientadas para a promoção de ações de colaboração e comunicação entre suas instituições clientes, envolvendo organizações de ensino, pesquisa, governo, organizações não governamentais e empresas, cuja conformação final depende das políticas de uso adotadas por cada rede.

A Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) apoiou o surgimento destas iniciativas através de parceria com as instituições que sediam seus pontos de presença (PoP) como uma forma de capilarização da infra-estrutura

nacional de rede acadêmica. Desde então, continua interligando estas redes estaduais e provendo-lhes o trânsito nacional - acesso a outras instituições em todo Brasil; o trânsito internacional - acesso às redes congêneres de ensino e pesquisa no mundo, incluindo Internet2; e o acesso à Internet comercial brasileira – através de acordos de interconexão com provedores comerciais. Estes serviços, contudo, são restritos às organizações usuárias da RNP, em larga medida, instituições de ensino superior e pesquisa, não envolvendo as instituições de ensino fundamental. Desta forma, cabe às redes estaduais a criação e manutenção de infra-estrutura de comunicação própria que permita o acesso à Internet global para estas organizações.

Apesar disto, a RNP reconhece que o desenvolvimento de várias redes estaduais depende do atendimento às necessidades destas unidades e que, em geral, os recursos para infra-estrutura de equipamentos de comunicação, principalmente roteadores, são escassos, mesmo onde o estado provê o custeio dos serviços de telecomunicações que constituem a rede.

Para a maioria destas unidades, as necessidades de conexão podem ser atendidas através da utilização de equipamentos roteadores com uma configuração muito simples. Equipamentos que dispõem apenas de uma porta de rede local (Ethernet) e uma porta serial (WAN) para conexão de longa distância, seriam suficientes. Estes equipamentos, apesar de não serem mais apropriados para utilização com aplicações avançadas – que demandem grande largura de banda – são perfeitamente adequados para utilização em aplicações de comunicação e colaboração Internet usuais – www, correio eletrônico, transferência de arquivos, acesso à base de dados, acesso remoto etc.

Assim, com o intuito de disseminar o uso de redes de computadores e suas aplicações em unidades de ensino e pesquisa públicas brasileiras interligadas às redes estaduais e realizar um diagnóstico conjunto destas

iniciativas estaduais, o Programa Prioritário de Informática RNP, em parceria com seus pontos-de-presença, realiza esta chamada de propostas para a alocação de equipamentos roteadores.

2. Propostas a serem apoiadas

Esta solicitação de propostas tem como objetivo apoiar iniciativas estaduais de conexão de unidades de ensino e pesquisa públicas as suas redes.

As propostas que serão consideradas, para fins de apoio, devem atender aos seguintes requisitos:

1. Apresentar projeto de implantação ou atualização da conexão de escolas públicas a um ponto da rede estadual por conexão dedicada (64 Kbps a 2 Mbps) ou comutada (ISDN);
2. As duas instituições signatárias serão aquelas responsáveis pela operação do ponto-de-presença da RNP e pela coordenação da iniciativa de Rede Estadual;
3. Demonstração da capacidade de organização e gerenciamento técnico do PoP em conjunto com a Rede Estadual de promover a implantação e correta utilização dos equipamentos;
4. A Rede Estadual deve participar do Censo de Redes Estaduais, realizado pela RNP com o objetivo de levantar anualmente os principais indicadores destas iniciativas para servir de base à proposição de políticas de desenvolvimento de redes.

A RNP fornecerá um conjunto de até 20 (vinte) roteadores por proposta. Propostas que solicitarem um número maior de roteadores, que previsto neste documento, deverão justificar seu pedido de ampliação e terão seu pedido analisado à luz do conjunto de solicitações. As propostas para

utilização dos roteadores também devem levar em conta os seguintes aspectos:

- Instalação do equipamento em um ambiente com infra-estrutura adequada (física, elétrica, segurança, pontos de rede);
- O responsável deverá evidenciar que tem capacitação técnica para executar o projeto de interligação das instituições a serem contempladas, bem como de gerenciamento de toda a rede;
- Os equipamentos deverão ser instalados e configurados em até dois (2) meses após o seu recebimento.

3. Critérios de seleção

A seleção será baseada na descrição das atividades propostas para utilização dos roteadores e na comprovação de articulações locais para manutenção da estrutura de rede a ser criada. Os critérios usados para avaliar as propostas incluirão os seguintes itens, os quais não são listados, necessariamente, em ordem de importância:

- Relevância das atividades propostas dentro dos objetivos estabelecidos na chamada;
- Justificativa para a quantidade de roteadores solicitados para a execução das atividades do projeto;
- Qualidade e completude das informações sobre a iniciativa estadual para o Censo de Redes Estaduais 2002.

4. Preparação e formato de propostas

As propostas submetidas em resposta a esta SDP devem conter cada uma das quatro seções detalhadas abaixo:

I. Dados básicos, contendo:

- Título;
- Ponto de Presença / instituição responsável;
- Nome do responsável pela proposta;
- Telefone e endereço eletrônico de contato.

Para cada proposta submetida, deve haver um responsável (coordenador administrativo ou técnico do ponto de presença) que responde não apenas pela submissão das informações, como também pelo recebimento, distribuição e prestação de contas perante a RNP/MCT dos recursos alocados ao projeto selecionado.

II. Quantidade de roteadores solicitados e listagem das instituições a serem beneficiadas, incluindo diagrama de conexão ao PoP;

III. Resumo das atividades planejadas para uso dos roteadores solicitados, incluindo nomes de profissionais da instituição envolvidos em seu planejamento e execução;

IV. Resumo de outros possíveis projetos que apóiam a iniciativa.

V. A cessão dos equipamentos será formalizada mediante convênio entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (Secretaria de Política de Informática) e as Secretarias Estaduais beneficiárias.

5. Datas

- Entrega de propostas: até 15 de julho de 2002. As propostas devem ser encaminhadas para Maria das Graças Rocha, responsável na RNP pelo contato com os PoPs, no endereço: graca@rnp.br;
- Divulgação das propostas selecionadas: até 29 de julho de 2002 no web site da RNP.

Especificação do Equipamento

1. Roteador IBM 2210-1S8 com as seguintes características:

- Uma interface Ethernet;
- Uma porta serial (padrão V.35);
- Uma interface ISDN (porta BRI);
- 4 MB de memória Flash;
- 8 MB de memória DRAM.

2. Acessórios

- Cabo V.35;
- Manuais técnicos.

3. Hub IBM 8237 Ethernet Stackable, 17 portas 10 base T.

ANEXO H: Resultado da Solicitação de Propostas

Divulgada lista de aprovados na solicitação de propostas “Apoio à Conexão de Unidades de Ensino e Pesquisa a Redes Estaduais”

Veja abaixo a lista dos aprovados na solicitação de propostas “Apoio à Conexão de Unidades de Ensino e Pesquisa a Redes Estaduais” (Sdp 01/2002), lançada pela RNP em parceria com seus Pontos de Presença e com o apoio da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia (SEPIN/MCT).

Estado	Instituição	Resultado
Alagoas	UGTI/FAPEAL e Secretaria Municipal de Educação e do Desporto/ SMED/ Maceió	Aprovada
Goiás	Prefeitura de Goiânia – Comdata Rede Goiana de Informações – RGI Secretaria Municipal de Educação	Aprovada
Maranhão	UFMA	Aprovada*
Minas Gerais	UFMG	Aprovada*
Paraná	Secretaria Especial para Assuntos Estratégicos – SEAE Rede Estadual/ Intranet Paraná	Aprovada
Piauí	FAPEPI Rede Piauiense de Pesquisa – RPP Secretaria de Educação do Estado do Piauí-SEED	Aprovada
Rio de Janeiro	Rede Rio FAPERJ PRODERJ	Aprovada
Rio Grande do Sul	PROCERGS	Aprovada*
Rio Grande do Sul	FACCAT – Faculdades de Taquara	Reprovada
Santa Catarina	RCT-SC/ Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia – Fundação de Ciência e Tecnologia de Santa Catarina	Aprovada

(*) Esta proposta foi aprovada com restrições devido a informações pendentes ou incompletas.

A RNP e a SEPIN estarão providenciando, nas próximas semanas, as medidas necessárias à formalização dos convênios e os esclarecimentos das propostas com restrições.

[RNP, 09.08.02]

ANEXO I: Localização dos Laboratórios de Informática

