

ROBERTO CARLOS VALICHESKI

**LTSP - REAPROVEITAMENTO DE *HARDWARE* EM LABORATÓRIO
DE INFORMÁTICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em nível de especialização, para a obtenção do Título de Especialista em Administração em Redes Linux.

Orientador:

Prof. Herlon Ayres Camargo, *Msc.*

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2006**

ROBERTO CARLOS VALICHESKI

**LTSP - REAPROVEITAMENTO DE *HARDWARE* EM
LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA**

Monografia apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em nível de especialização, para a obtenção do Título de Especialista em Administração em Redes Linux.

APROVADA em ____ de _____ de 2006.

Prof. Herlon Ayres Camargo, *Msc.*

Orientador

Professor

Professor

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

*Agradecimento especial para:
Ana Silvia e João Marcelo Jacques Valicheski*

Agradecimentos:

Prefiro eliminar a possibilidade de qualquer

injustiça, agradecendo a TODOS...!

RESUMO

O processo de reaproveitamento de *hardware*, obsoleto no Laboratório de Informática da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, centraliza-se na utilização do LTSP – *Linux Terminal Service Project*. O presente estudo de caso pretende analisar a utilização do aplicativo LTSP no Laboratório de Informática da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, com estações de trabalho consideradas obsoletas. Utilizou-se, na estrutura física, de um laboratório de informática, servidor de dados, equipamentos de redes e acessórios computacionais. Constatou-se a necessidade de ajustes de equipamentos e assimilação da tecnologia. Com base no estudo, concluiu-se que o desempenho computacional foi relevante comparando com os equipamentos em questão.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo Geral	15
1.2 Objetivos Específicos	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 – LTSP	17
2.1.1 Como funciona	18
2.1.2 <i>Software etherboot</i>	18
2.1.3 Servidor de dados	20
2.1.4 Terminais de acesso	22
2.1.5 <i>Kurumin linux</i>	23
2.2 <i>Software, Hardware, Peopleware</i> e Rede de Computadores	25
2.3 Instalação do <i>Kurumin Linux</i> no HD	26
2.4 Análise da Rede	27
3 MATERIAL E MÉTODO	29
3.1 Memorial Descritivo.....	30
3.2 Resultados	30
3.2.1 Instalação do <i>kurumin linux</i>	31
3.2.2 Instalação dos aplicativos	33
3.2.3 Instalação e configuração do LTSP	35
3.2.4 Configuração dos arquivos	44
3.2.5 Análise da rede do laboratório de informática	46
4 DISCUSSÃO	51
5 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÊNDICE.....	58

Apêndice – 1	59
Apêndice – 2	60
Apêndice – 3	61
Apêndice – 4	62
Apêndice – 5	63
Apêndice – 6	64
Apêndice – 7	71
Apêndice – 8	72
Apêndice – 9	74
Apêndice – 10	75
Apêndice – 11	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escolha do Sistema de arquivo	31
Figura 2: Instalação do Linux Kurumin	32
Figura 3: Senha de ROOT	32
Figura 4: Criando um usuário	33
Figura 5: Tela do Kurumin APT-GET	34
Figura 6: Baixando os aplicativos	34
Figura 7: Interface gráfica do KDE e Centro de Controle	35
Figura 8: Kurumin Terminal Server	36
Figura 9: Centro de Controle Kurumin	37
Figura 10: Instalação e Configuração de Servidores	38
Figura 11: Kurumin Terminal Server	39
Figura 12: <i>Browser Konqueror</i>	40
Figura 13: <i>Browser</i> do site http://www.rom-o-matic.com	41
Figura 14: Tela <i>wget</i>	42
Figura 15: Tela <i>ltsadmin</i>	43
Figura 16: Tela <i>ltsadmin</i>	44
Figura 17: <i>Network Probe</i>	46
Figura 18: <i>Network Probe</i>	47
Figura 19: <i>Network probe</i>	48
Figura 20: Gráfico da utilização do processador normal	49
Figura 21: Gráfico da utilização do processador em sobrecarga	50
Figura 22: Vista aérea da Instituição	62
Figura 23: Gráfico da Lei de <i>Moore</i>	63
Figura 24: Laboratório de informática foto 1	90
Figura 25: Laboratório de informática foto 2	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Relação dos Microcomputadores do Laboratório de Informática	59
Tabela 02: Pesquisa de Preço de Licenças de <i>Softwares</i>	60
Tabela 03: Relação de Custo do Laboratório de Informática	61

SIGLAS

BIOS: *Basic Input/Output System*
CPU: Unidade Central de Processamento
DHCP: *Dynamic Host Configuration Protocol*
DVD: *Digital Video Disc* (Discos Digitais de Vídeo)
EAFIC: Escola Agrotécnica Federal de Concórdia
GHz: *GigaHertz*
GB: *Gigabyte*
GNU: *GNU is Not Unix, GNU não é Unix*
HD: *Hard Disk*
HTML: *HyperText Markup Language*
Internet: *Internetworking* (ligação entre redes)
IP: *Internet Protocol*, Protocolo de Internet
LILO: *Linux Loader*
LTSP: *Linux Terminal Server Project*
MAC: *Media Access Controller*
MB: *Megabyte*
MHz: *Megahertz*
NFS: *Network File System*
POST: *Power On Self Test*
TCP: *Transmission Control Protocol*
TFTP: *Trivial File Transfer Protocol*
UDP: *User Datagram Protocol*
XDMCP: *X Display Manager Control Protocol*
XMMS: *X Multimedia System*

1 INTRODUÇÃO

A tramitação necessária para adquirir equipamentos tecnológicos em instituições de ensino, tanto órgão público como empresas privadas, requer organização, sistematização, levantamento de dados, estabelecer prioridades, bem como a disponibilidade dos fornecedores. Tais procedimentos resultam muitas vezes em indeferimento, com manutenção posterior inadequada e peças que não conferem com o solicitado, inviabilizando o processo com um todo.

A Escola Agrotécnica Federal de Concórdia dispõe de *hardware* incompatível com os disponíveis no mercado. Está desatualizado e o custo é elevado, tornando-se inviável a sua atualização.

A tecnologia evolui diariamente e as pessoas buscam agilizar o processamento de dados, influenciadas pela publicidade no enfoque consumista, traduzindo-se em aquisição de equipamentos cada vez mais modernos e de alto custo financeiro. O surgimento de novas tecnologias sugere descarte de equipamentos obsoletos, os quais não desenvolvem um processamento condizente com programas e aplicativos disponíveis no mercado. A operacionalização do projeto LTSP – *Linux Terminal Server Project* possibilita o reaproveitamento de computadores com o auxílio de um servidor, e este processará informações, transmitindo o sistema operacional e seus aplicativos aos terminais conectados à rede, tornando-se uma alternativa para a inclusão digital e o reaproveitamento de *hardware*.

O Laboratório de Informática da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia (EAFC) dispõe de 32 (trinta e dois) microcomputadores com processamento insuficiente para absorver a moderna tecnologia em *software*, mas utilizados cotidianamente pela comunidade escolar.

A viabilização do Projeto LTSP refere-se, basicamente, às estações de trabalho obsoletas, repercutindo na economia, possibilitando o reaproveitamento dos equipamentos, evitando na prática, um possível descarte ou sucateamento das máquinas.

Pretende-se estruturar o Laboratório de Informática através da organização de um ambiente propício à implementação do LTSP com base no reaproveitamento de *hardware*, instalação e configuração da rede de computadores, disponibilizando-a para a comunidade escolar.

No decorrer do estudo, abordam-se as etapas de levantamento dos equipamentos existentes, a instalação/configuração do servidor de dados e terminais, o desempenho e a utilização do aplicativo LTSP, por alunos e professores.

Primeiramente, o trabalho apresenta, em detalhes, a evolução do *hardware* e o desenvolvimento do *software*, isto é, a incorporação da informática como elemento do processo de comunicação entre as pessoas e, portanto, um código que se designa como linguagem digital.

Enfatiza-se a informática como “mola propulsora”, responsável por transformar o cotidiano das pessoas, permitindo o acesso a todos os que desejam torná-la um elemento de sua cultura, mesmo no ativismo da escola.

Na seqüência, explicita-se a dinâmica da ferramenta específica do LTSP e a sua utilização em *hardware*, na agilização de atividades didáticas-pedagógicas.

Em síntese, a possibilidade de reaproveitamento de equipamentos obsoletos significa mudança de conceitos e atitudes, rumo a um mundo tecnológico e científico, aproximando a EAFC da sua realidade.

1.1 Objetivo Geral

Viabilizar a utilização do aplicativo LTSP no Laboratório de Informática da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, com estações de trabalho obsoletas.

1.2 Objetivos Específicos

1.2.1 Implementar uma rede de computadores com o LTSP em *hardware* obsoleto no laboratório de informática.

1.2.2 Instalar e configurar o servidor de dados Kurumin *Linux* e seus aplicativos.

1.2.3 Adequar os equipamentos/*software* visando à otimização e utilização pela comunidade escolar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O pressuposto teórico da presente pesquisa estrutura-se, em linhas gerais, no avanço tecnológico de *hardware* e *software*, no envolvimento das pessoas com tais tecnologias e nas alternativas para o reaproveitamento de equipamentos obsoletos.

Numa sociedade de informação, as habilidades de comunicar e negociar são condições de sobrevivência, por isso a presente pesquisa solicita interação entre as pessoas e máquinas.

A sincronia entre pessoa, *hardware* e *software* indica a capacidade de analisar, sintetizar e estabelecer relações, devido a quantidade e a variedade de informações existentes, em meio a um processo de automação, no trabalho e na vida de cada ser humano.

A teoria de Moore¹(2006), referente ao crescimento tecnológico em *hardware*, acompanha a modernização de equipamentos. As empresas elaboram alternativas para as soluções dos entraves de percurso, disponibilizando ferramentas que permitam o aproveitamento tecnológico.

As inovações tecnológicas de *hardware* desenvolvem-se em padrões diferentes de *software* e em proporções distintas. Conforme o Apêndice 5, o *hardware*, mais propriamente o *chip*, duplica seu processamento a cada 18 meses (MOORE, 2006).

O computador é uma inovação tecnológica, limitada e indispensável, porém a infraestrutura, aparentemente imprevisível, caracteriza-se por adaptações

¹ http://pt.wikipedia.org/wiki/Gordon_Moore.

http://www.lsi.usp.br/~chip/era_da_informacao.html

e alterações, sendo substituíveis e frágeis, tornando-se sucatas tecnológicas com o passar do tempo.

Embora o crescimento tecnológico estruture-se em padrões pré-estabelecidos, ocorrem divergências entre fabricantes, favorecendo à modernização e mudanças contínuas, similar entre seus nanossegundos de processamento. As diversas marcas dos processadores despontam em sua modernidade, gerando sucessivas compras, utilização e descarte.

Criado pela Intel (INTEL, 2006) em 1971, o processador de 4 bits tornou-se parte fundamental na composição de um microcomputador. Atualmente, as empresas dispõem de processadores superiores a 4Ghz, ou seja, capazes de executar centenas de milhões de instruções por segundo.

Os processadores “antigos”, considerados obsoletos, que não possuem processamento condizente com programas atuais, ou seja, além de 05 (cinco) anos, necessitam de readequação para continuarem em uso.

A indústria do *software* disponibiliza à sociedade, dita informacional, atualização permanente e reengenharia, mas em contrapartida é exigente em *hardware*.

2.1 LTSP

LTSP é a abreviação de *Linux Terminal Server Project*, ou seja, Projeto *Linux* de Servidor de Terminais, criado e mantido por James McQuillan nos Estados Unidos. Estruturado com um conjunto de pacotes, no qual cria-se um sistema de arquivos para compartilhar com a rede o acesso dos clientes via NFS, com uma partição local.

Engloba-se em um modelo computacional, no qual um servidor realiza todas as requisições dos computadores configurados na rede. Estes computadores com recursos mínimos de hardware são chamados de *thin client* ou “terminal burro”.

Uma rede de computadores compreende terminais e servidores, cujas solicitações dos terminais são enviadas para o servidor, que processa e organiza por prioridades retornando aos terminais.

2.1.1 Como funciona

Ao ligar o terminal, o processo de inicialização do sistema operacional é executado remotamente, ou seja, em um servidor conectado na rede. Fazendo-se necessário vários processos, dos quais se destacam:

2.1.2 Software etherboot

O *software etherboot*² executa solicitação via protocolo IP da “imagem” do sistema operacional do servidor, fornecendo campos ao terminal, nos quais os usuários digitarão o *login* e a senha correspondente para a autenticação e execução dos aplicativos.

A execução é prática. O usuário, ao ligar o interruptor do terminal, terá o processo executado automaticamente. Porém, entre o terminal e o servidor tramitam várias rotinas, os quais ocorrem através dos seguintes procedimentos:

- a) O usuário aciona o interruptor do terminal;

² Fornece a inicialização do sistema operacional aos terminais, obtido gratuitamente do *site* <http://www.etherboot.org/>. o qual é gravado em *diskete* e instalado nos terminais.

b) Executa-se o *POST* (instante ao ligar qualquer microcomputador é acionada a verificação pela *BIOS* dos equipamentos internos da máquina, entre eles: memória, processador, placa mãe, placa de rede e diversos outros *hardwares*) detectando onde está instalado o sistema operacional para que seja iniciado o computador.

c) Se o software *etherboot* está instalado no *diskete* é dada a “partida” do sistema.

d) Quando o processo de rede é inicializado o *etherboot* procura na rede por um servidor DHCP, um endereço IP, para que o terminal forneça as devidas configurações da placa de rede e o endereço MAC.

e) O servidor DHCP retorna as informações correspondentes solicitadas, as quais são configurados especificamente para cada placa de rede, conforme consta no Apêndice 6.

d) No retorno do dados do servidor, são enviadas as informações de: endereço IP, máscara da sub-rede, caminho e local onde está gravado o *kernel* para a emulação do sistema.

f) O DHCP funcionando, é ativado o protocolo TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*), “carregando” no terminal o sistema operacional.

g) Após o *etherboot* alocará um espaço na memória do servidor para que as informações, pertinentes aos terminais e toda a rede em si, sejam facilmente reconhecidas .

h) Neste momento, o terminal encontra-se “pronto” para que o usuário digite o *login* e a senha.

Ilustra-se:

A estrutura Cliente/Servidor é a base para a implementação de Terminais Inteligentes empreendida. Os Servidores provêem os serviços DHCP, TFTP, NFS. O DHCP fornece aos clientes um endereço IP para a sua identificação na rede. O TFTP

disponibiliza a imagem do *Kernel bootável*, possibilitando que as estações clientes inicializem o sistema operacional. O NFS exporta o sistema de arquivos. Com a disponibilização desses serviços conseguimos um servidor que atenda um sistema computacional robusto e eficiente. Através dos serviços disponibilizados pelo servidor, cada estação cliente adquire sua própria configuração mantida no servidor para leitura e escrita. O Servidor disponibiliza um sistema GNU/Linux básico, usando apenas alguns arquivos compartilhados.

TFTP: *Trivial File Transfer Protocol*, utilizado para transferir a imagem inicial de *boot* e do *kernel* usado pelas estações, permitindo que o cliente especifique o tipo e o formato dos dados armazenados e o usuário possa determinar se um arquivo contém texto ou números. O TFTP é o primeiro pacote a ser enviado para os terminais estabelecendo a interação, especificando o nome do arquivo a ser lido ou escrito;

DHCP: Uma rede que faz uso de servidor DHCP é ativada, automaticamente, ao compartilhar a conexão ou juntamente com outros serviços. O objetivo do DHCP é alocar, verificar e relacionar automaticamente ou dinamicamente o endereço IP, agilizando a conexão com o servidor;

NFS: O Sistema *Network File System* permite a estação de trabalho realizar acesso remoto transparente a arquivos, discos e diretórios, via rede de computadores;

XDMCP: *X Display Manager Connection Protocol* é utilizado para permitir que os terminais obtenham a tela de *login* do servidor e executem os aplicativos, remotamente. Não utiliza nenhum tipo de encriptação ou compressão, simplesmente transmite os dados de forma mais simples e rápida possível (MOREIRA, *et. all.*, 2006).

2.1.3 Servidor de dados

Em uma rede de terminal leve, o servidor LTSP é a parte principal da estrutura, nele são armazenados todos os arquivos, os diretórios e o sistema, isto é,

o servidor LTSP permite que os terminais usufruam de recursos do *hardware* e *software* disponíveis.

Morimoto (2006), observa:

Num servidor LTSP, os aplicativos usados por todos os clientes rodam no mesmo servidor o que garante compartilhamento de recursos.

A memória RAM é compartilhada de uma maneira bastante interessante. Os aplicativos são carregados na memória do servidor apenas uma vez, independentemente do número de usuários que o utilizarem simultaneamente. O sistema carrega o aplicativo uma vez, e depois passa a abrir diferentes seções do mesmo programa, o que faz que o carregamento passe a ser mais rápido (afinal o aplicativo já está carregado) e o uso de memória seja otimizado.

Outra característica importante, rivalizando com o desempenho do processador, é a capacidade do HD, na qual o servidor armazenará os arquivos, sendo fundamental que o HD possua espaço de reserva.

O acesso remoto necessita de um servidor gerenciado, com limite de espaço para cada usuário, diretrizes de acesso a web, bloqueio de diretório específicos do sistema, objetivando a segurança das informações de configuração e preservando a integridade dos arquivos dos usuários.

Um servidor LTSP, instalado com os aplicativos, *drivers*, sistemas e demais configurações, fornecerá a potência de processamento para que as estações usufruam de recursos computacionais atualizados.

2.1.4 Terminais de acesso

Para computadores que estão em uso há mais de 5(cinco) ou 10(dez) anos, torna-se uma tarefa complexa mantê-los atualizados, evidenciando a realização de testes de compatibilidade e performance. Necessita-se que os terminais tenham, no mínimo, um processador superior a 100MHz e com o mínimo de 32MB de memória.

Por se tratar de um alto fluxo de dados, ao fazer uso da internet, a placa de rede com velocidade 10/100mbps é a indicada.

O termo “Terminais Leves” refere-se às estações de trabalho com supressão de *hardware* e com poder de processamento local. São estações sem HD, que executam tarefas como uma estação *Desktop* padrão.

Os Terminais Leves têm capacidade de processamento local, o que permite a utilização de técnicas de balanceamento de carga entre o servidor e a estação como estratégia de otimização de recursos computacionais.

O LTSP apresenta ideais para a criação de diversos ambientes computacionais, em especial para laboratórios de inclusão digital, pois agregam duas características essenciais: economia e flexibilidade. A economia é conseguida com a simplificação do hardware. A flexibilidade vem do uso de processamento local, tornando a estação capaz de executar diversas tarefas sem a sobrecarga da rede ou do servidor, além de facilitar enormemente a administração do sistema (MOREIRA, et. all. 2006).

As pessoas baseiam-se na utilização de microcomputadores, com data de fabricação superiores a 5(cinco) anos disponíveis, obtendo eficiente desempenho com investimento em um servidor.

2.1.5 Kurumin linux

O Kurumin é uma distribuição *GNU/Linux* brasileira, baseada no *Knoppix Linux*, com implementação de uma série de facilidades, ferramentas e metodologias de trabalho focadas em *desktops*, ou seja, equipamentos/microcomputadores de uso geral/doméstico que, geralmente, são utilizados para acessar a *internet*, trabalhar, assistir filmes, jogar, dentre outras tarefas corriqueiras. Trata-se de um empacotamento, um *fork*³ da distribuição *Knoppix Linux*, baseada no *Debian Linux*. O Kurumin *Linux* foi criado e idealizado por Carlos Eduardo Morimoto, com ênfase em um projeto cooperativo. A primeira versão foi lançada em 14/01/2003 e era basicamente uma remasterização do *Knoppix Linux*, aproveitando os recursos de autodetecção de *hardware* e *live CD*, que rodava uma cópia *off-line* www.guiadohardware.net, mantido pelo próprio Morimoto, em seu próprio portal.

O Kurumin, tal qual o *Knoppix Linux*, focou-se em *desktop*, a fim de aliar a robustez do sistema operacional *GNU/Linux* com a facilidade e amigabilidade que o ambiente operacional cliente necessita implementar.

De acordo com Morimoto (2006):

Existem muitas distribuições Linux destinadas a servidores, que é um porto seguro. Um servidor é uma máquina que fica o tempo todo ligada, sempre fazendo a mesma coisa. Existem vários tipos de servidores, como servidores Web, servidores de arquivos, servidores de impressão, etc. O Linux vêm crescendo rapidamente em todas estas áreas. Quase 70% dos servidores Web do mundo usam o Apache, a maioria deles rodando Linux. O Samba é mais rápido e estável que o Windows como servidor de arquivos e impressoras e por isso continua crescendo rapidamente.

3 Ramificação de código de programação utilizada pelos desenvolvedores de software.

O Kurumin se difere das demais distribuições *Linux* por ser desenvolvido, pensando-se no usuário doméstico e não no profissional de TI experiente, acostumado a resolver problemas de maneira complexa.

Além de ícones mágicos que possibilitam a instalação e configuração básica de várias aplicações extras (que não acompanham por padrão a distribuição), como por exemplo: jogos, emuladores de *software*, *software* P2P e alguns serviços/*daemons*, existe uma quantidade considerável de pacotes acompanhando o Kurumin *Linux*, nativamente. Dentre estes pacotes/*softwares* destacam-se os *browsers* HTML (*Konqueror* e *Mozilla-FireFox*), tocadores multimídia (*XMMS*, *RealPalyer*, *Kaffeine*, *gMplayer*, *Movix*), *software* para masterização/ripagem de CD-Rs (*K3B*, *XcdRoast*, *KaudioCreate*), *suite office* (*OpenOffice.org 2.0*), editores de imagem/fotos/vetores (*Gimp*, *KolourPaint*, *Inkscape*, *Kuickshow*, *Xsane*), uma pequena área destinada ao desenvolvimento de *softwares* (*python*), programas de mensagens instantâneas (*Kopete*, *Sim*, *Gaim*, *Mercury*, *Skype*), programas P2P (*Xmule*, *Bittorent*), clientes de *e-mail* (*Kmail*, *Mozilla Messenger*, *Thunderbird*).

A identificação de *hardware* na instalação e suporte às principais aceleradoras de vídeo 3D, *chipsets* de *interfaces* de redes, recursos de APM de *motherboard*, *webcam*, *scaners* e diversas impressoras são detectados automaticamente.

Outro fator que merece destaque nesta distribuição, refere-se não apenas ao incentivo a remasterizações customizadas pelo usuário, mas também a inserção de recursos, *scripts* e documentação que "ensinam" o usuário de maneira correta.

A implementação canaliza poder de adaptação importante para empresas e pessoas que buscam um ambiente de trabalho focado em suas necessidades, possibilitando o desenvolvimento de futuros módulos baseados na solução atual.

2.2 *Software, Hardware, Peopleware e Rede de Computadores*

O *peopleware* refere-se às pessoas, ao ser humano que pesquisa, desenvolve, implementa, usa e testa o *hardware* e o *software*. O ser humano é a razão de existirem o *hardware* e o *software*.

As redes de computadores não são partes básicas da informática, nem constituem um tópico isolado, nem tampouco são planejadas e implementadas independentes do *software*, do *hardware* e do *peopleware*. Tecnicamente, pode-se definir a rede de computadores (independente da tecnologia e padrão abordados) como uma grande mescla complexa, uma interligação das três partes fundamentais da informática, distribuídas, uniformemente, em um ambiente computacional com dimensão de 2m x 2m ou a abrangência de quilômetros.

Em síntese, uma rede de computadores, independente do seu tamanho ou tipo, não existe por si só. Trata-se do acúmulo de tecnologia de *software/hardware* e das experiências/estudos de quem a implementa (*Software + Hardware + Peopleware*). Comparadas com o processamento/armazenamento, atualmente as tecnologias (*hardware e software*) de rede estão cada vez mais baratas.

A realidade pode ser melhor percebida nos *software e hardware* populares, permitindo com que empresas de pequeno porte, antes sem acesso a este tipo de solução, usem amplamente as redes locais de comunicação entre computadores e sistemas no seu cotidiano organizacional.

Este panorama, vivenciado principalmente nos últimos cinco anos, fez com que algumas profissões surgissem nos ambientes computacionais e tantas outras se adaptassem a esta realidade.

A palavra “usuário” é auto-explicativa, referindo-se àquele que faz uso, no caso de computadores, este tipo de ferramenta e recurso para desempenhar as atividades cotidianas como: trabalhar, estudar, divertir-se e outras finalidades.

2.3 Instalação do Kurumin Linux no HD

O *Kurumin Linux* herdou do *Knoppix Linux* o recurso de autodetecção de *hardware* e *Live CD* e comporta uma inicialização do sistema nestes moldes. Utilizando-se com base o próprio instalador do *Knoppix Linux*, possibilitando, posteriormente, a instalação física do sistema no próprio disco/unidade fixa do equipamento.

Embora operacionalmente em quase sua totalidade, rodando apenas a partir de um *CD-ROM*, diferencia parte dos principais arquivos de configuração do sistema feito durante o processo de *boot start* e da detecção de *hardware*, que uma vez efetuada durante a inicialização do sistema, mantém-se após a instalação física.

Posteriormente à fase de "*boot*" do disco, inicia-se a instalação do sistema, de forma autônoma, para facilitar o processo, disponibilizando um ambiente de fácil manipulação, com interface totalmente traduzida para a língua portuguesa, aplicação de recursos de reconhecimento e configuração automática de dispositivos de *hardware*.

Na seqüência, da detecção e configuração destes elementos essenciais ao processo de instalação, procede-se a execução do processo-chave para o sucesso da implementação. O particionamento consiste em dividir o HD em um ou mais blocos de memória com determinados padrões de alocação, permitindo, desta

forma, que o sistema operacional ocupe totalmente o periférico de armazenamento.

O particionamento é feito por um *software*: o *cfdisk*, ferramenta com interface texto e o *GParted* com *interface* gráfica, oriundo da distribuição *Mandrake*, destinado a manipulação de partições com sistemas operacionais devidamente instalados.

Em seguida, conforme solicitação do próprio instalador, formatando-se as partições criadas, preparando-as para a execução do processo de cópia dos arquivos do sistema, oriundos do *CD-Rom* da distribuição em execução.

E finalmente, as principais informações quanto ao nome do equipamento. Quanto a esta última ação, executa-se de forma direta no próprio arquivo de configuração do inicializador de *boot* (LILO), através do arquivo *lilo.conf*, com sua capacidade para gerenciar múltiplas entradas de sistemas operacionais.

Na continuidade do processo reinicializa-se o sistema operacional. O Kurumin *Linux*, a exemplo do *Knoppix Linux*, faz *login* automático no sistema, de forma a identificar o usuário atual, como usuário Kurumin.

Historicamente e hierarquicamente, justifica-se o Kurumin *Linux*, uma vez que surgiu baseada no *Knoppix Linux* e, em segundo plano, porque ambas as distribuições possuem seu foco no usuário final, no *peopleware*, que utiliza uma solução integrada e prática.

2.4 Análise da Rede

Utiliza-se para acompanhamento da quantidade de dados, horário de acesso ao sistema e ao protocolo que trafega no momento, e para decisões

administrativas de rede, faz-se uso do *Network Probe*⁴, ferramenta que gera relatórios, gráficos e quantidade de dados.

A instalação do *Network Probe* no servidor, por meio da *interface* gráfica **centro de controle – instalação e configuração de servidores – netprobe (monitor gráfico, para gateway de rede)**, gera gráficos da situação instantânea, permitindo identificar e isolar o problema.

O aplicativo é baseado em *java*⁵ e executado através de *browser* de navegação da *internet* no endereço <<http://kurumin:7030/>>, previamente, com a senha de administrador, por solicitação.

4 <http://www.objectplanet.com/probe/>.

5 <http://www.java.com/en/>.

3 MATERIAL E MÉTODO

A metodologia norteadora da presente pesquisa respaldou-se no cotidiano de trabalho/estudo de professores e alunos da Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, localizada em Concórdia, região Oeste de Santa Catarina, em específico no Laboratório de Informática da referida Instituição.

Para a possibilidade de diagnóstico e observação, optou-se pela pesquisa experimental, que para Andrade (2003) também pode ser caracterizada como pesquisa de laboratório, onde o pesquisador tem condições de provocar, produzir e reproduzir fenômenos, em condições de controle, justificando-se a participação direta do autor, no trâmite da implementação do LTSP.

A coleta de dados desenvolveu-se através da observação sistemática, dos usuários (amostra/parte da população) que utilizam o laboratório de informática da instituição em estudo.

A seqüência metodológica organizou-se em três etapas:

1ª Etapa: A manutenção excessiva dos equipamentos e *software* utilizados;

2ª Etapa: estudo de aplicativos para implementação do LTSP no laboratório de informática com *hardware* obsoleto;

3ª Etapa: implementação, monitoramento e intervenção na aplicabilidade do LTSP no laboratório de informática.

A análise de dados delineou-se em torno dos objetivos propostos na pesquisa, nos seguintes aspectos:

- Organização e seleção de equipamentos obsoletos (alternativas);
- Dificuldades encontradas no processo de instalação e configuração;

- Observação do desempenho dos terminais e aplicativos na utilização de seus usuários no cotidiano escolar;
- Análise de fluxo de dados que trafegam no servidor por meio da placa de rede, através do aplicativo *Network Probe*.

3.1 Memorial Descritivo

Realizou-se a implementação do projeto LTSP no Laboratório de Informática da EAFC, com a participação de alunos, professores e estagiários, em execução e reavaliação por um período de 02 (dois) anos letivos.

3.2 Resultados

A implementação para LTSP requer apropriação de conhecimentos e competências/habilidades, aprendizagem, organização, sistematização e prática diferenciada para o desenvolvimento de pesquisas (alunos) e ações didático-pedagógicas, de alunos e professores na relação ensino-aprendizagem.

O suporte específico na configuração do servidor, travamento de aplicativos, entre eles na reinicialização, o *firewall* bloqueava o acesso à *internet* para os terminais, necessitando o desbloqueio manualmente, atualização de aplicativo *OpenOffice*, alteração de senha para usuários, substituição e configuração de placas de rede, mudança de local dos periféricos dos terminais pelos alunos/usuários (teclado e *mouse*).

Em face ao exposto, detalhadamente, emite-se a análise dos resultados do trabalho mediante as etapas mencionadas na metodologia.

3.2.1 Instalação do kurumin linux

O *Boot* direto no CD-ROM, com a configuração da opção *Boot Sequence* no *Setup* da máquina, setando o valor CD-ROM, habilitando a seção *PnP/PCI Setup*, forçando o BIOS a detectar e configurar os endereços a serem utilizados pelos periféricos *Plug-and-Play*.

O requisito para a instalação do Sistema Operacional é a escolha do *Hardware Disk* onde será instalado.

Observa-se o particionamento via *GParted* auxilia visualmente, o usuário na escolha das partições do *Hardware Disk – HD*, através da figura 1.

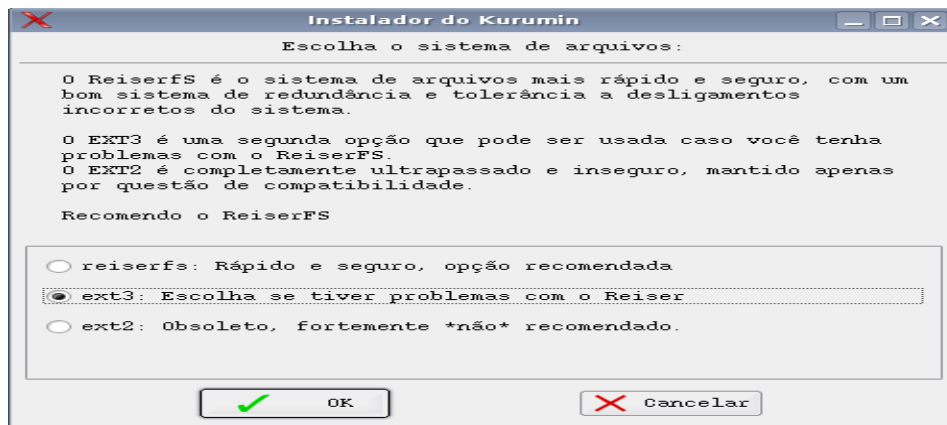


Figura 1: Escolha do Sistema de Arquivo

Instalou-se o sistema operacional com a formatação do *hard disk* (HD). O tipo físico de formatação utilizado na opção da instalação do servidor kurumin 6.0, foi a ext3 (figura 2).

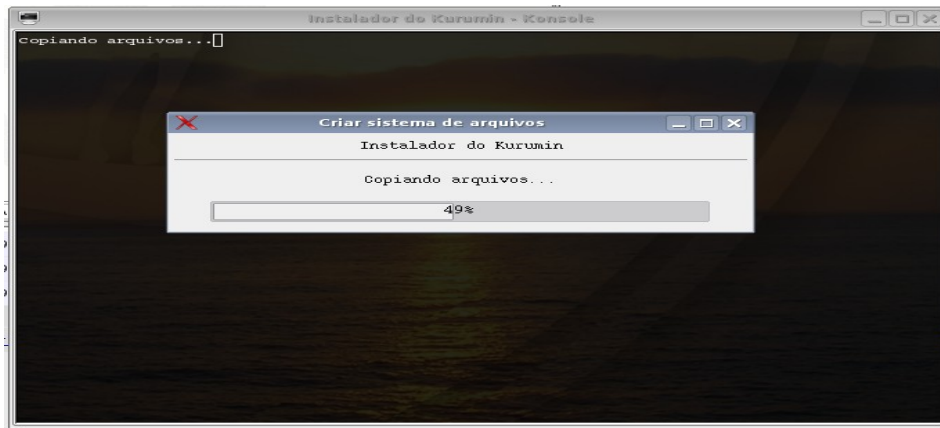


Figura 2: Instalação do Linux Kurumin

Inicializou-se o (*boot*) do microcomputador com CD-Rom, o kurumin carregou as configurações e a instalação no HD transcorreu normalmente (figura 3).

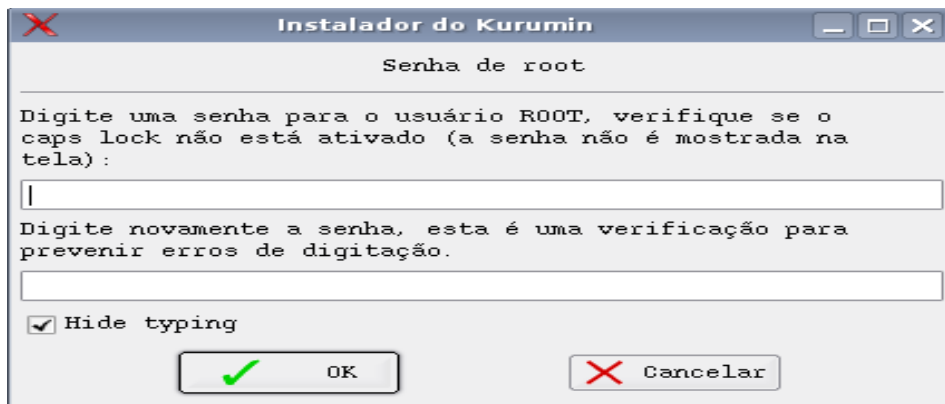


Figura 3: Senha de ROOT

Na figura 4, observa-se que o administrador (*root*) digitou a senha duas vezes para confirmação, detendo poderes sobre o sistema.

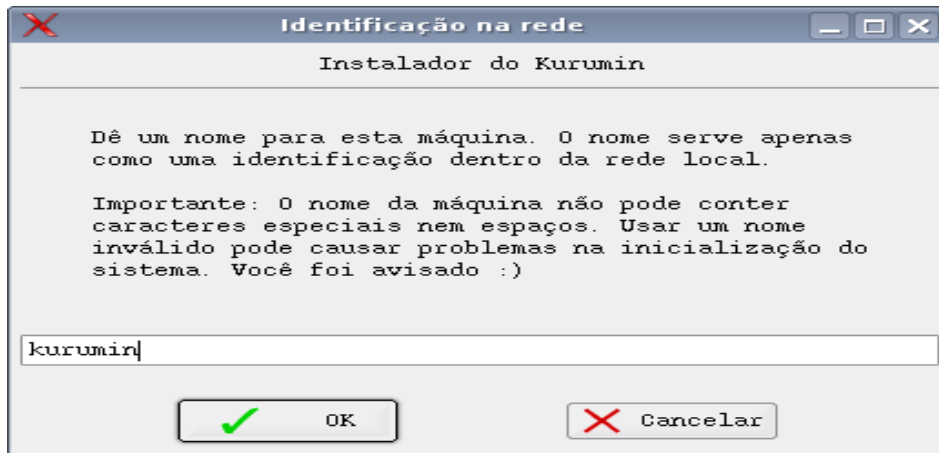


Figura 4: Criando um Usuário

O sistema Kurumin *Linux* habilita, por padrão, o próprio usuário kurumin, podendo ser alterado conforme a preferência.

Ao término da instalação ocorreu a reinicialização do micro para o sistema acessar ao sistema, através do HD.

3.2.2 Instalação dos aplicativos

Na seqüência, a etapa de instalação dos aplicativos, atualizações de pacotes, configurações dos terminais e inicialização de processos do servidor, bem como análise da rede, identificam-se os problemas de comunicação com os terminais.

Para a atualização dos Ícones Mágicos houve acesso à internet e clicou-se na opção SIM, desta forma o sistema conectou, via ftp, os arquivos a serem atualizados, o que pode ser observado através da figura 5.



Figura 5: Tela do Kurumin APT-GET.

Em seguida, através da figura 6, demonstra-se a tela de configuração do *apt-get* o qual edita a lista dos aplicativos via *sources.list* e após salvando e fechando a configuração e fecha o aplicativo automaticamente.



Figura 6: Baixando os Aplicativos

Ao término da atualização, o programa solicita que seja habilitado o *firewall* no sistema. Por padrão, o *kurumin* traz dois *firewall* o *firestarter* e o *kurumin-firewall*.

3.2.3 Instalação e configuração do LTSP

O gerenciador de janelas instalado no Kurumin - KDE, versão 3.1. Na configuração acionou-se a partir do Ícone K – Centro de Controle Kurumin – Instalar e Configurar Servidores – Acesso Remoto – *Kurumin Terminal Server* LTSP – Configurar Quotas, conforme a figura 7

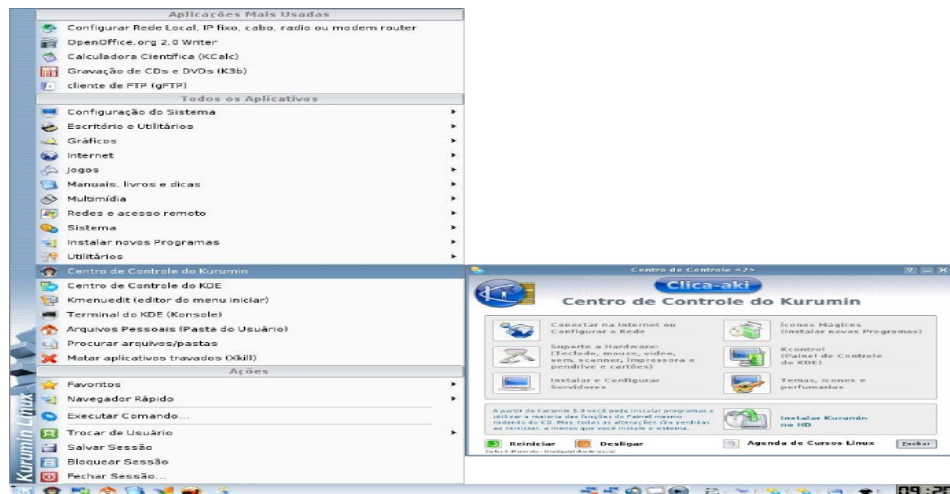


Figura 7: Interface Gráfica do KDE e Centro de Controle

Na figura 8, observa-se a tela do *Kurumin Terminal Server* 2.0 com as opções de configuração de Instalação e Reconfiguração do *Terminal Server*, Configurar Quotas, Parar e Reiniciar o Servidor e vários manuais.



Figura 8: Kurumin Terminal Server

O administrador ao clicar em Instalar e Configurar Servidores, habilita a tela de Instalação e Configuração dos Servidores, observado através da figura 9.



Figura 9: Centro de controle do *Kurumin*

Na figura 10, a tela de Instalação e Configuração de Servidores, apresenta várias funções das quais destacam-se a aba Compartilhar a conexão, Web e FTP, Arquivos e Impressoras e a aba utilizada como Acesso Remoto.



Figura 10: Instalação e Configuração de Servidores

Através da figura 10, pode-se observar a janela de Instalação e Configuração de Servidores, os quais poderão optar por várias configurações, destacando-se: Servidor DHCP e DNS, *Network Probe*, WEB e FTP, Acesso Remoto e diversas funções úteis e práticas.

A interface gráfica do Acesso Remoto, possibilita a abertura do Kurumin *Terminal Server* – LTSP, ao clicar sobre o ícone.

A disponibilidade de *interface* gráfica para a instalação do Kurumin *Terminal Server* (LTSP) (figura 11) é uma das opções práticas do Kurumin *Linux*. A disponibilidade para *download* dos vários pacotes de instalação facilita a execução do projeto.

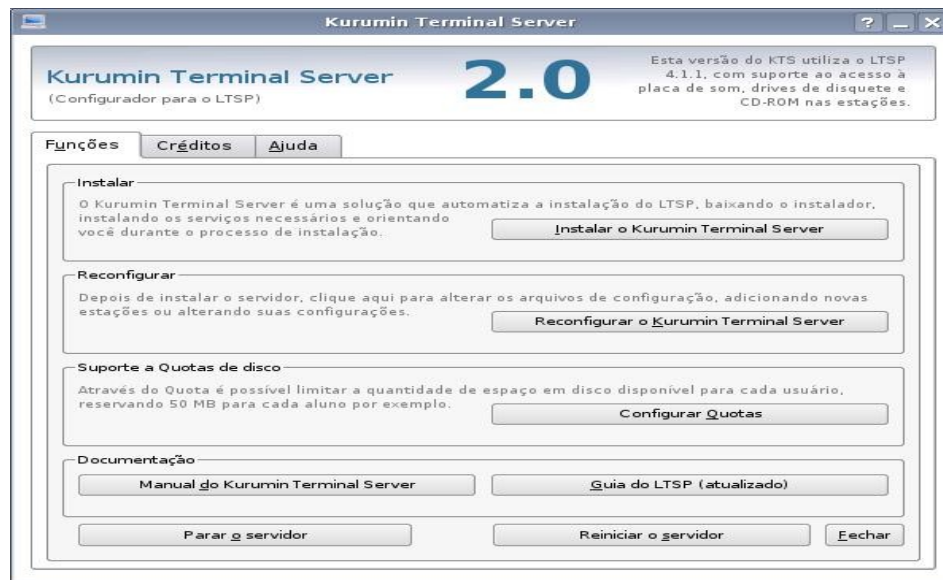


Figura 11: Kurumin Terminal Server

A execução da tela Kurumin Terminal Server, apresenta as opções de Instalar e reconfigurar o Kurumin Terminal Server, Configurar Quotas, Manuais e Parar ou Reiniciar o Servidor.

O pacote do LTSP é composto por um arquivo de configuração, totalizando 105MB, na figura abaixo:

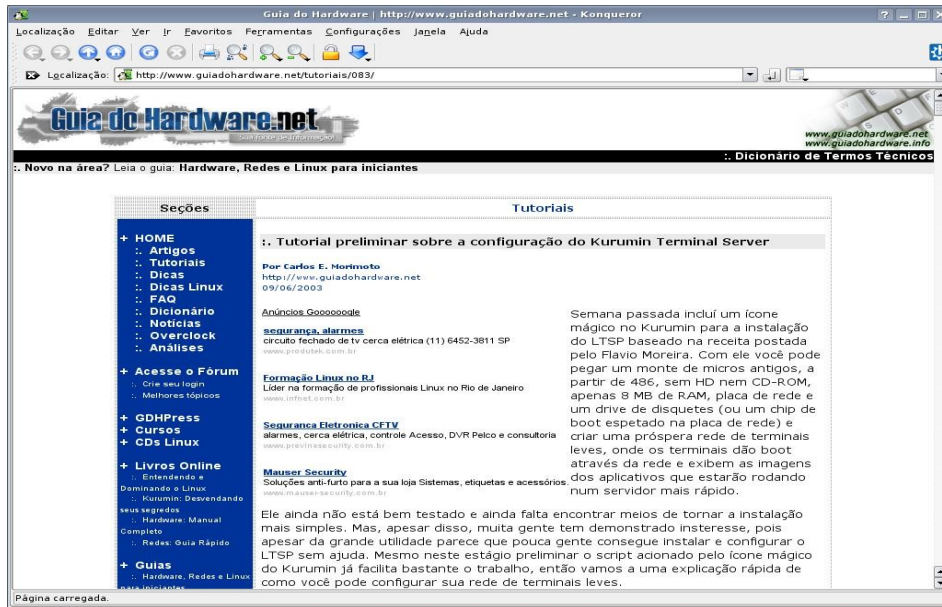


Figura 12: Browser Konqueror

A abertura do *browser* (figura 12), fornece um tutorial da configuração do Kurumin *Terminal Server*, demonstrando, automaticamente, os procedimentos a serem seguidos, o que denota os procedimentos a serem seguidos.

O *download* do disco de *boot* com o *kernel*, para os terminais, observado através da figura 13, abre-se automaticamente no *site*, selecionando o modelo correto da placa de rede em uso.

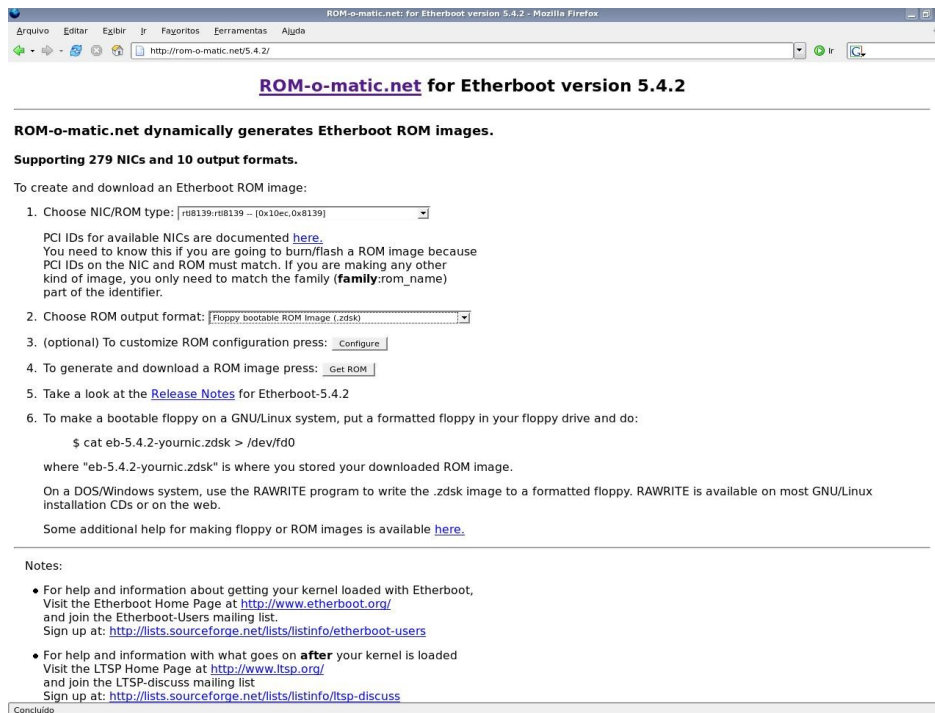


Figura 13: *Browser* do site <http://www.rom-o-matic.com>

Para a continuidade do processo o *browser* deverá é fechado.

A tela do servidor (figura 14) descreve o andamento dos pacotes sendo baixados e instalados, a partir da aceitação do administrador do sistema. Em seguida, o arquivo do LTSP em sua versão 4.1.1-1.iso, denota o tempo e a velocidade para execução.



```
wget
--19:45:19-- http://ltsp.mirrors.tds.net/pub/ltsp/isos/ltsp-4.1.1-1.iso
=> `ltsp-4.1.1-1.iso'
Resolvendo ltsp.mirrors.tds.net... 216.165.129.141
Connecting to ltsp.mirrors.tds.net|216.165.129.141|:80... conectado!
HTTP requisição enviada, aguardando resposta... 200 OK
Tamanho: 120,539,136 (115M) [application/octet-stream]

0% [          ] 109,716      12.27K/s  ETA 2:29:31
```

Figura 14: Tela *wget*

A configuração do LTSP é realizada pelo *ltspadmin* (figuras 15 e 16), verificando se os serviços estão habilitados e com opção para criar o arquivo de configuração padrão.

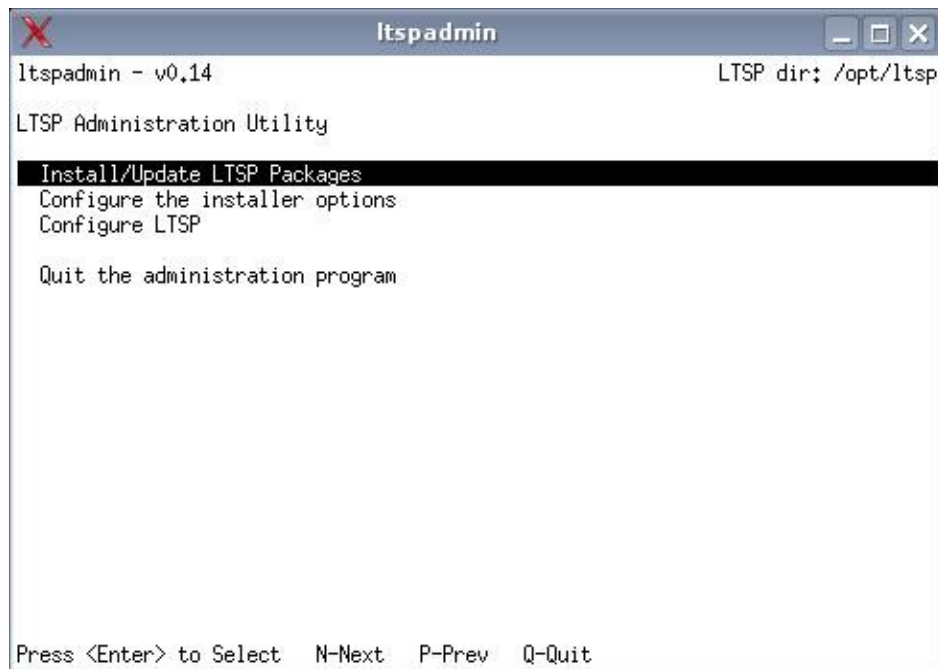
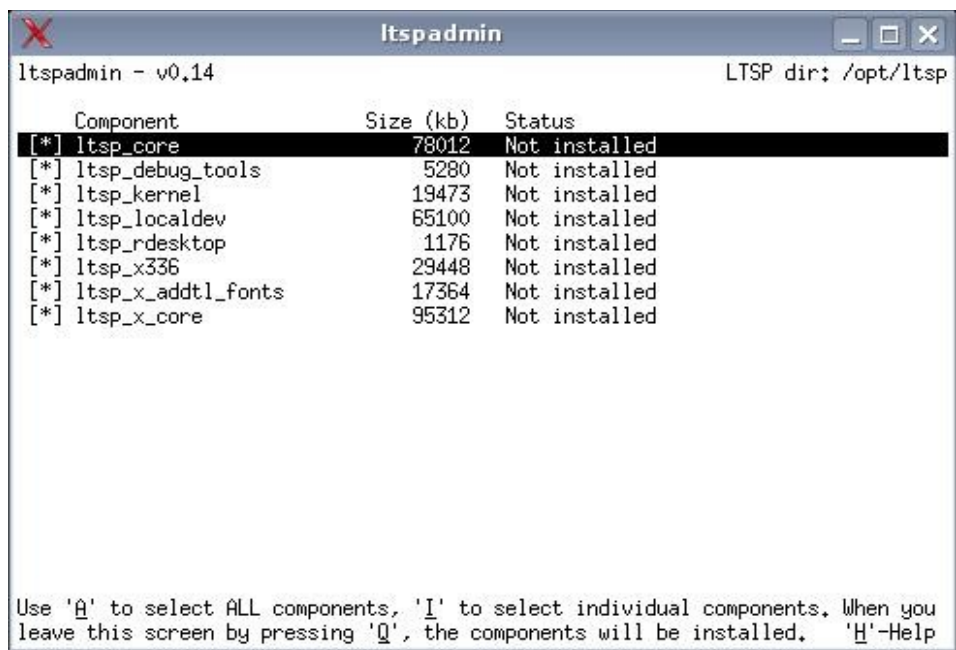


Figura 15: Tela *ltspadmin*

Figura 16: Tela *ltspadmin*



The screenshot shows a terminal window titled "ltspadmin" with the version "v0.14" and the directory "/opt/ltsp". It displays a list of components with their sizes and installation status. The first component, "ltsp_core", is highlighted with a black background and white text, indicating it is selected. All components listed have a status of "Not installed".

Component	Size (kb)	Status
[*] ltsp_core	78012	Not installed
[*] ltsp_debug_tools	5280	Not installed
[*] ltsp_kernel	19473	Not installed
[*] ltsp_localdev	65100	Not installed
[*] ltsp_rdesktop	1176	Not installed
[*] ltsp_x336	29448	Not installed
[*] ltsp_x_addtl_fonts	17364	Not installed
[*] ltsp_x_core	95312	Not installed

Use 'A' to select ALL components, 'I' to select individual components. When you leave this screen by pressing 'Q', the components will be installed. 'H'-Help

Os componentes necessários para o funcionamento do LTSP foram, previamente, verificados pelo instalador. Observa-se através da figura 16 que se não se encontravam instalados, tornava-se necessária a seleção para a instalação.

A finalização da instalação ocorreu com a editoração dos arquivos, permitindo assim a abertura dos terminais.

3.2.4 Configuração dos arquivos

Dhcpd.conf

O primeiro arquivo editado e inicializado no servidor é o *dhcpd.conf*, responsável por responder às solicitações dos terminais na questão de configuração da rede, de *kernel* e habilitar o compartilhamento do sistema. Na instalação do aplicativo, a configuração padrão foi modificada conforme Apêndice 5. Com o DHCP instalado e funcionando ocorre a execução do TFTP, para que as estações habilitem a imagem de *boot*.

Export

O LTSP fundamenta-se em um arquivo “*/etc/exports*”, no qual é configurado o servidor NFS, necessitando do diretório “*opt/ltsp/i386*”, utilizado pelas estações, observado no Apêndice 6.

Inetd.conf

O arquivo *inetd.conf*, não foi alterado como se pode observar no Apêndice 7.

Hosts.allow

No arquivo *hosts.allow*, não se realizaram mudanças, pois tratava-se da mesma rede a ser configurada, o que pode ser observado no Apêndice 8.

Lts.conf

As principais configurações dos terminais foram executadas no *Its.conf*, destacando-se a resolução do vídeo, o tipo de *mouse* e teclado, observado através do Apêndice 9.

Hosts

O endereço e o nome dos terminais foram editados no arquivo *hosts*, Apêndice 10. Para a utilização dos terminais, criou-se uma conta para cada usuário.

O editor gráfico para contas de usuário apresenta como opção os dados de configuração básica, informações de contato e senha.

3.2.5 Análise da rede do laboratório de informática

Pode-se observar através da figura 17 o *Network Probe*.

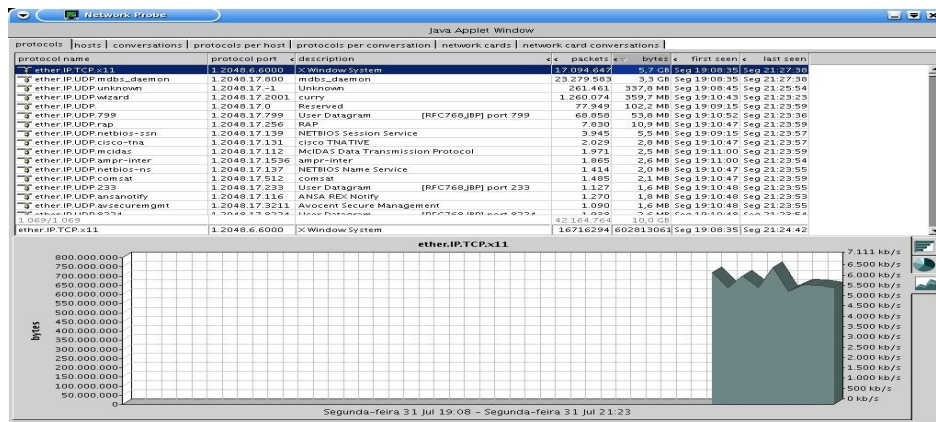


Figura 17: Network Probe

Constatou-se que o Kurumin *Linux* 6.0, com o uso da *internet*, trafegou 10.0 GB de dados e o protocolo mais usado na rede foi o TCP/IP com 5.7 GB.

Na monitoração da rede ao verificar o fluxo de dados, utilizou-se o aplicativo *network probe* (figura 18), denotando o endereço *mac* das placas de rede do servidor e das estações, a data e um gráfico auto-explicativo das placas/terminais que mais congestionaram a rede.

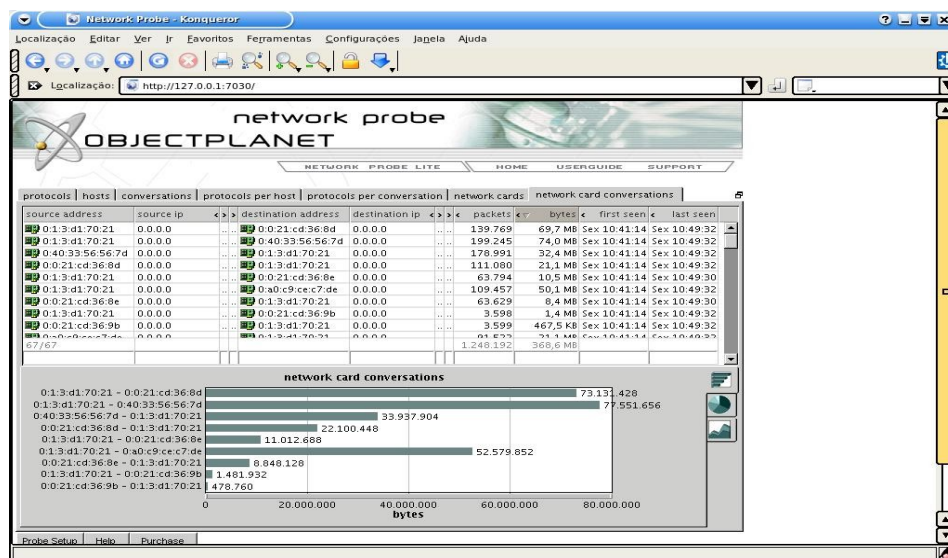


Figura 18: Network Probe

O fluxo de informações em um determinado tempo demonstrou o índice de dados que trafegou no momento (figura 19).

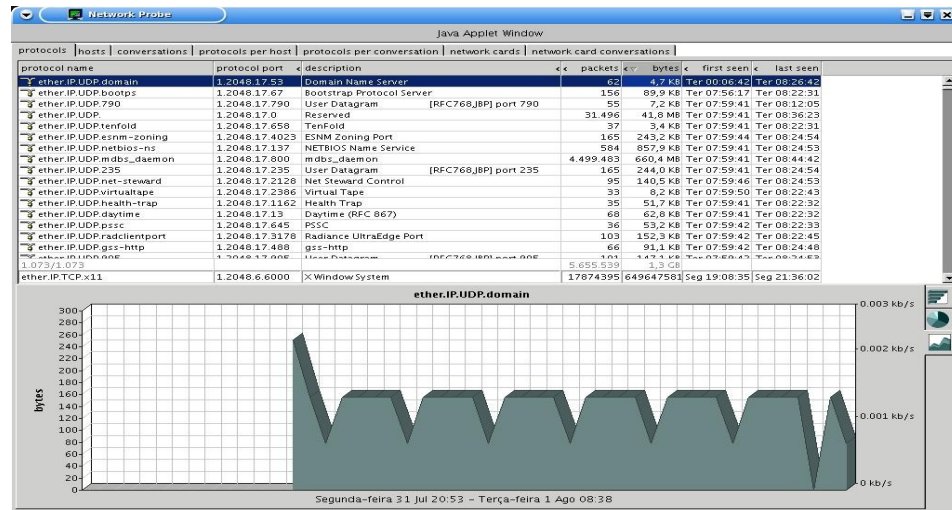


Figura 19: Network probe

Apresenta-se a monitoração no período noturno e o desligamento do servidor no início do período matutino.

A figura 20 demonstra a utilização da CPU com 02 (dois) terminais, em que o processador oscila entre 2 e 10% (dois e dez por cento), dependendo das solicitações.

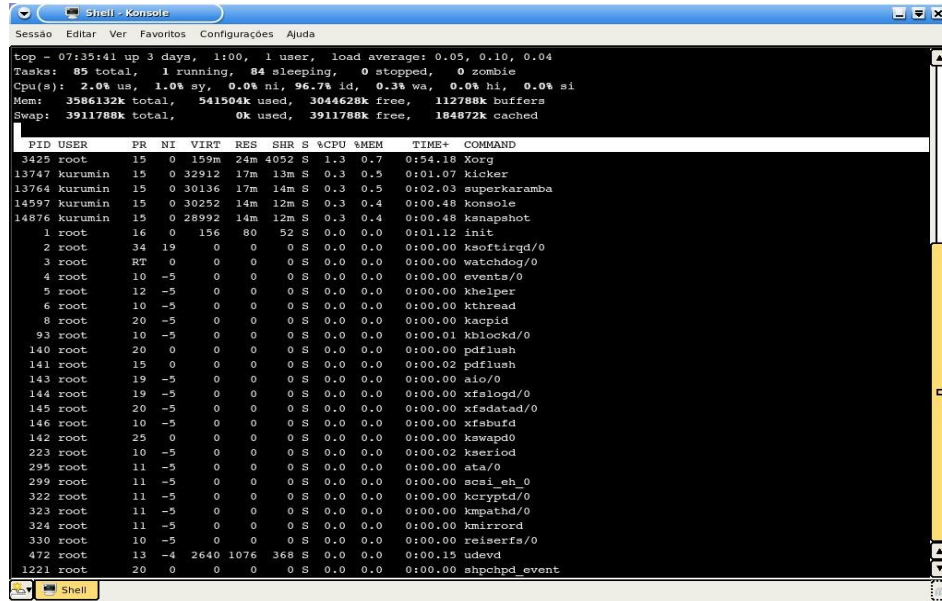


Figura 20: Gráfico da utilização do processador normal

A figura 21 mostra a utilização total dos terminais o processador do servidor atinge o pico máximo de 100% (cem por cento), ou seja, as solicitações são inúmeras, ocasionando demora na abertura dos terminais e programas, principalmente ao utilizar-se a internet.



Figura 21: Gráfico da utilização do processador em sobrecarga

4 DISCUSSÃO

O processo de sistematização de dados, exploração, execução e análise, além da teoria para a prática, envolveu a disponibilidade de recursos humanos e materiais, abrangendo tempo, espaço, dedicação, testes/simulação e replanejamento de ações.

Durante o processo de reaproveitamento do *hardware* obsoleto no Laboratório de Informática da EAFC, a disseminação dos conhecimentos adquiridos a partir da pesquisa bibliográfica, com embasamento na área de LTSP, possibilitou ajustes, revisão de práticas com ênfase nos assuntos de rede, configuração dos terminais e acesso a arquivos/diretórios dos usuários.

O conteúdo bibliográfico permitiu leitura e interpretação dos dados apresentados nos gráficos. Verificou-se controle de variáveis e hipóteses, para melhoria da performance dos terminais do laboratório de informática.

Os princípios teóricos que permearam a pesquisa no cotidiano do laboratório de informática, via prática e organização do trabalho, descrevem-se desta forma:

1º As diretrizes governamentais para a migração do *software* livre em órgãos federais e sua implantação neste educandário.

2º O trabalho de reaproveitamento de *hardware* iniciou em 2004, devido a situação problema, referente à atualização do sistema operacional, constância de manutenção, susceptibilidade de vírus e incompatibilidade de *software/hardware*.

3º A recomendação básica funcional do Kurumin *Linux*, com suas resoluções gráficas, é de no mínimo 128 MB de Ram e 400 MHz de processamento, instalado no HD. Para os terminais a recomendação é de no mínimo 32MB de Ram com um processador 486 DX-100 e placa de rede 100

megabits. O laboratório possuía (Anexo 1) os terminais com processamento superior às recomendações, e por outro lado, a placa de rede era de 10 *megabits*. Os terminais que possuíam as placas inferiores foram substituídas, conforme a recomendação técnica.

4° O LTSP utiliza o servidor NFS para compartilhar a pasta e diretório dos usuários, e estes bloqueiam o acesso para os demais membros do grupo, se necessário.

5° Na correlação teoria x prática, salientou-se que nas atualizações do *software Kurumin 3.0* para o *Kurumin 6.0* as interfaces gráficas geraram um fluxo de dados em larga escala, do que estavam sendo processados desde a sua implantação, necessitando a readequação do *software*.

6° No ativismo do cotidiano no laboratório de informática, diante das dificuldades, encontra-se a solução ao consultar autores que apresentam soluções práticas e úteis para situações imediatas, exemplo: conhecimento para a viabilização de travamento do aplicativo LTSP, atualização de drives de placas de redes, instalação de aplicativos para análise da rede.

Em síntese, o processo de reaproveitamento, pretensamente, contém interpretação, análise, junção entre teoria e prática, bem como retrospecto sobre os efeitos da utilização do *software* livre em *hardware* obsoleto. A inovação tecnológica do *software* permitiu uma “sobre vida” para o reaproveitamento do *hardware*.

5 CONCLUSÕES

O processo de reaproveitamento de *hardware* obsoleto, na Escola Agrotécnica Federal de Concórdia, desencadeou-se por etapas, a partir do diagnóstico da situação vivenciada, partindo da estratégia de estudo e implementação com *hardware* obsoleto, visando a aplicabilidade do LTSP no Laboratório de Informática.

O desenvolvimento da sociedade em termos tecnológicos não aconteceu por acaso, isto é, anos de pesquisa, reavaliações, dificuldades e trajetórias, demonstram a relação custo/benefício com a aquisição de *software*, *hardware* e treinamento, sendo necessário reaproveitamento de tais tecnologias, pois do contrário, reforça-se no círculo vicioso de consumismo.

Sabe-se que o crescimento, a modernização e as novas tecnologias sugerem aquisição e movimento de capital, ocasionando a efetivação do descarte para substituir o que se apresenta ultrapassado/saturado. Por outro lado, é emergente a reutilização e exploração do parque tecnológico.

Verificou-se no cotidiano de trabalho dos usuários. A relação direta imposta pelo mercado em que a marca sobressai-se ao homem e à máquina, como processo absoluto, onipotente e único.

Percebe-se que as pessoas se deparam, no cotidiano, com o dilema clássico: adquirir novas tecnologias, e o que fazer com a existente?

O Projeto LTSP – Reaproveitamento de *Hardware* Obsoleto traz uma mostra e alternativa possível na relação homem/máquina.

No período em que a pesquisa transcorreu, inúmeras foram as solicitações para atendimento técnico no Laboratório de Informática. Devido ao processo de migração para um novo sistema operacional, seus aplicativos e uma política de

acesso e segurança das informações, exigiram do usuário conhecimentos e habilidades que mudassem hábitos, conceitos e maneira de pensar.

Percebe-se no desenrolar das atividades pertinentes ao projeto, mudança significativa na redução da quantidade de atendimentos relacionados à manutenção de *hardware/software* do laboratório, sanando-se aos problemas iniciais, devido à migração para o sistema operacional livre.

A planilha de orçamentos com respectivos custos (tabela 2) demonstrou os valores para atualização do Sistema Operacional Proprietário, totalizando R\$: 41.158,20 (quarenta e um mil, cento e cinquenta e oito reais e vinte centavos).

Salientando-se que o sistema estaria obsoleto em três anos de uso e necessitaria novamente de atualização.

Em relação ao custo/benefício, a Escola Agrotécnica Federal de Concórdia obteve vantagens, não houve gastos com aquisição de *software*, mantendo as atualizações, evitando assim, problemas com a fiscalização quanto ao uso de *softwares* proprietários sem a devida licença.

A Instituição conta com um Laboratório de Informática onde 100% (cem por cento) de suas estações rodam Sistema *Kurumin Linux*, identificando-se, que após instalação desses aplicativos, a incidência de vírus reduziu para 0% (zero por cento).

A viabilização do aproveitamento de equipamentos obsoletos no laboratório de informática, originou encaminhamento diferenciado, para o que normalmente era descartado, indicando de forma imediata a resolução dos problemas oriundos da informatização.

O gerenciador gráfico utilizado no laboratório de informática KDE, fundamenta-se na necessidade de recurso computacional compatível.

Este proporcionou interatividade aos usuários, porém, resultou em congestionamento da rede e do servidor, é o que mostra a figura 19.

Em análise da rede, durante um período de 2h16min (duas horas e dezesseis minutos) observa-se que ultrapassa os 10 GB de dados, com as 32 estações de trabalhos ligadas. Para tanto, dá-se a urgência de um processador ou um servidor dividindo o serviço, sendo que o uso do processador oscilou na média de 100% (cem por cento), ou seja, ocasionou solicitações pelas estações e demora para o processamento.

Enfatiza-se então que a função do servidor durante a utilização da internet gerou sobrecarga, lentidão e fila de espera no processamento dos dados.

A agilização do processo de reaproveitamento de *hardware* no laboratório proporcionou à comunidade escolar outra abordagem, de forma contínua e persistente, para a otimização e execução de tarefas, bem como a solução de problemas, destacando-se: acesso livre e irrestrito de *sites* e arquivos não educativos, instalação de programas desnecessários pelos alunos, dificuldades no andamento das aulas dos professores e desorganização do laboratório como um todo.

Em síntese, o LTSP permitiu à Instituição continuar usufruindo equipamentos ora obsoletos, facilitando a manutenção, a gestão em termos de segurança, economia de *hardware/software* e uma nova consciência das pessoas sobre o processo de reaproveitamento de tecnologia.

No laboratório de informática a utilização do LTSP, traduz-se em economia de equipamentos, licença de *softwares* e principalmente reduz o tempo de configuração dos microcomputadores, transmitindo-se os dados necessários aos terminais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDO. [on-line]. Disponível na internet via www. Url: <http://www.aldo.com.br/>.. Arquivo capturado em 15 de julho de 2006.

INTEL, [on-line]. Disponível na internet via www <http://pt.wikipedia.org/wiki/Microprocessador/>. Arquivo capturado em 18 de julho de 2006.

JAVA, [on-line]. Disponível na internet via www <http://www.java.com/en/>. Arquivo capturado em 22 de julho de 2006.

MOORE, Gordon. [on-line]. Disponível na internet via [wwwhttp://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_De_Moore/](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_De_Moore/). Arquivo capturado em 16 de julho de 2006.

MOREIRA, Reinaldo J; **HEBERT**, Luiz A; **COSTA**, Jailton C; Junior, **SOUSA**, Gicele M. T. *Terminais Inteligentes: alternativa Estrategica para Otimização de Recursos Computacionais*. [on-line]. Disponível na internet via www. Url: <http://www.doctumtec.com.br/downloads/artigosepalestras/terminais_inteligentes.pdf/. Arquivo capturado em 18 de julho de 2006.

MORIMOTO, Carlos, E. [on-line]. Disponível na internet via www. Url: <http://www.guiadohardware.net/>. Arquivo capturado em 25 de julho de 2006.

MICHELAZO, Paulino [on-line]. Disponível na internet via www <http://www.michelazzo.com.br/>. Arquivo capturado em 12 de julho de 2006.

NETWORK PROBE, [on-line]. Disponível na internet via www <http://www.objectplanet.com/probe/>. Arquivo capturado em 18 de julho de 2006.

SILVA, F. A . *Revista do Linux*, Curitiba, Edição 39, p.36. 2003.

UCHÔA, Joaquim Quinteiro. *Uso da Classe Uflamon*. [on-line]. Disponível na Internet via www.
URL:http://arl.ginux.ufla.br/moodle/file.php/12/Modelos/exemplo_monografia.pdf
f Arquivo capturado em 18 de agosto de 2006.

APÊNDICE

Apêndice - 1

Relação dos microcomputadores do laboratório de informática

Tabela 1: Relação dos microcomputadores do laboratório de informática

Qtd.	Processador	Memória	Placa de Rede	Valor Estimado
04	Pentium 100 Mhz	32 MB	10 Mpbs	800,00
14	Pentium 233 Mhz	32 MB	10/100 Mpbs	3.500,00
14	Celerom 400 Mhz	64 MB	10/100 Mpbs	3.900,00
01	Pentium 4 3.2 Ghz	4 GB	10/100 Mpbs	4.100,00
TOTAL				8.200,00

Apêndice - 2

Pesquisa de preços de licenças de *softwares*

Tabela 2: Pesquisa de preços de licenças de *softwares*

Qtd	Descrição	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
01	Microsoft Windows Small Business Server 2003 (5 estações)	3.771,50	3.771,50
27	Licenças Microsoft Windows 2003	310,50	8.383,50
32	Licença Small Office Microsoft	805,50	25.776,00
32	Licença Anti-Virus Internet Security	100,85	3.227,20
1	Kurumin Linux com aplicativos	0,00	0,00
TOTAL			41.158,2

Referência: ALDO (2006)⁶

⁶ <http://www.aldo.com.br>

Apêndice - 3

Relação de custo do laboratório de informática

Tabela 3: Relação de custo do laboratório de informática

Ítem	Qtda	Descrição	Valor Un (R\$)	Valor Total (R\$)
01	01	Microcomputador Pentium 4 3.2 Ghz, Memória 4 GBz, 02 Placas de rede, HD de 120 GB, Gravador de CD, Monitor 15".	4.100,00	4.100,00
02	02	Switch 24 Portas Marca LG	360,00	720,00
03	01	Rack 12Us	280,00	280,00
04	32	Pontos de cabeamento cat 5e	1.100,00	1.100,00
05	04	Microcomputador Pentium 100 Mhz, 32 MB de ram	200,00	800,00
06	14	Microcomputador 233 MHz, 32 MB de ram	250,00	3.500,00
07	14	Microcomputador Celerom 400, 64 MB de ram	300,00	4.200,00
08	01	Licença do Kurumin, LTSP e aplicativos	0,00	0,00
TOTAL				14.700,00

Apêndice - 4

Vista Aérea Escola Agrotécnica Federal de Concórdia



Figura 22: Vista aérea da Instituição

Apêndice - 5

Demonstrativo da Lei de Moore



Figura 23: Gráfico da Lei de Moore

Apêndice - 6

Configuração do servidor LTSP – Arquivo dhcpd.conf

```
#dhcpd.conf
#Server Laboratório de informática
# placas de rede ISA em algumas das estações:
option option-128 code 128 = string;
option option-129 code 129 = text;
shared-network WORKSTATIONS {
  subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    default-lease-time    21600;
    max-lease-time       21600;
  }
}
# Configure as opções abaixo adicionando os endereços da sua rede:
# Mascara de sub-rede:
option subnet-mask      255.255.255.0;
# Endereço de broadcast (é sempre o último endereço da rede, como em
# 192.168.0.255, 10.0.0.255, etc)
option broadcast-address 192.168.0.255;
# Default gateway (o micro que está compartilhando a conexão)
option routers          192.168.2.1;
# Servidor DNS (endereço do DNS do provedor)
option domain-name-servers 200.135.40.162;
# Nome do domínio (opcional, apenas se tiver um)
option domain-name      "www.eafc.edu.br";
# Esta opção faz com que o servidor dhcp aceite apenas os clientes do
# terminal server, não conflitando com um servidor dhcp já existente.
deny unknown-clients;
# Caso prefira que o servidor DHCP dê IPs de rede local também para os
# demais micros da rede, que não estão cadastrados como terminais, comente
# a linha acima e descomente a linha abaixo, informando a faixa de endereços
# que será usada pelos clientes que não estejam cadastrados como terminais:
# range 192.168.0.100 192.168.0.201;
# IMPORTANTATE!! Substitua o "192.168.0.10" pelo endereço IP do servidor
# Kurumin (esta máquina), se este endereço estiver errado o LTSP não
# funcionará! Repita o mesmo endereço na opção "next-server", ela é um
# workaround para um bug do dhcpd 3.03:
option root-path        "192.168.0.10:/opt/ltsp/i386";
next-server          192.168.0.10;
```

```

    }
}
# -----
group {
    use-host-decl-names    on;
    option log-servers     192.168.0.10;
# Aqui vão as configurações dos terminais, cada terminal deve
# ser configurado com um endereço IP diferente e com o endereço
# MAC de sua placa de rede.
# Para saber o endereço MAC de cada terminal, basta dar um boot
# Com o disquete do rom-o-matic, ele mostrará o endereço MAC
# logo no início do boot.
# Este endereço é único, exclusivo de cada placa de rede, é através
# dele que o servidor sabe qual terminal é qual.
# Adicione mais terminais caso necessário copiando e colando as linhas:

# terminal 1:
    host ws001 {
        hardware ethernet  00:30:4F:37:83:C5;
        fixed-address      192.168.0.11;
        filename            "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 2:
    host ws002 {
        hardware ethernet  00:A0:C9:CE:44:85;
        fixed-address      192.168.0.12;
        filename            "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 3:
    host ws003 {
        hardware ethernet  00:E0:7D:CF:DB:07;
        fixed-address      192.168.0.13;
        filename            "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 4:
    host ws004 {
        hardware ethernet  00:40:33:56:56:7C;
        fixed-address      192.168.0.14;
        filename            "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
}

```

```
# terminal 5:
  host ws005 {
    hardware ethernet 00:40:33:56:56:5C;
    fixed-address 192.168.0.15;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
  }
# terminal 6:
  host ws006 {
    hardware ethernet 00:A0:C9:CA:10:5E;
    fixed-address 192.168.0.16;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
  }
# terminal 7:
  host ws007 {
    hardware ethernet 00:30:4F:37:74:64;
    fixed-address 192.168.0.17;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
  }
# terminal 8:
  host ws008 {
    hardware ethernet 00:30:4F:39:53:39;
    fixed-address 192.168.0.18;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
  }
# terminal 9:
  host ws009 {
    hardware ethernet 00:E0:7D:D5:51:0E;
    fixed-address 192.168.0.19;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
  }

# terminal 10:
  host ws010 {
    hardware ethernet 00:A0:C9:CA:ED:A7;
    fixed-address 192.168.0.20;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
  }
# terminal 11:
  host ws011 {
    hardware ethernet 00:00:21:CD:74:C6;
```



```

        fixed-address    192.168.0.21;
        filename         "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 12:
    host ws012 {
        hardware ethernet 00:30:4F:39:53:3C;
        fixed-address     192.168.0.22;
        filename          "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 13:
    host ws013 {
        hardware ethernet 00:40:33:56:56:72;
        fixed-address     192.168.0.23;
        filename          "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 14:
    host ws014 {
        hardware ethernet 00:00:21:CD:36:9B;
        fixed-address     192.168.0.24;
        filename          "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 15:
    host ws015 {
        hardware ethernet 00:40:33:56:56:6D;
        fixed-address     192.168.0.25;
        filename          "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 16:
    host ws016 {
        hardware ethernet 00:30:4F:37:83:D5;
        fixed-address     192.168.0.26;
        filename          "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 17:
    host ws017 {
        hardware ethernet 00:30:4F:37:83:D2;
        fixed-address     192.168.0.27;
        filename          "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 18:

```

```

host ws018 {
    hardware ethernet 00:A0:C9:CE:C7:DE;
    fixed-address 192.168.0.28;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}

# terminal 19:
host ws019 {
    hardware ethernet 00:00:21:CF:17:2B;
    fixed-address 192.168.0.29;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}

# terminal 20:
host ws020 {
    hardware ethernet 00:00:21:CE:5F:28;
    fixed-address 192.168.0.30;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}

# terminal 21:
host ws021 {
    hardware ethernet 00:00:21:CD:36:91;
    fixed-address 192.168.0.31;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}

# terminal 22:
host ws022 {
    hardware ethernet 00:A0:C9:CC:23:83;
    fixed-address 192.168.0.32;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}

# terminal 23:
host ws023 {
    hardware ethernet 00:40:33:56:56:7D;
    fixed-address 192.168.0.33;
    filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}

# terminal 24:
host ws024 {
    hardware ethernet 00:A0:C9:CE:DC:10;
    fixed-address 192.168.0.34;
}

```

```

        filename      "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 25:
    host ws025 {
        hardware ethernet  00:00:21:CD:74:D1;
        fixed-address      192.168.0.35;
        filename           "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 26:
    host ws026 {
        hardware ethernet  00:A0:C9:CA:2C:73;
        fixed-address      192.168.0.36;
        filename           "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 27:
    host ws027 {
        hardware ethernet  00:40:33:A0:D2:9D;
        fixed-address      192.168.0.37;
        filename           "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 28:
    host ws028 {
        hardware ethernet  00:00:21:CD:36:8F;
        fixed-address      192.168.0.38;
        filename           "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 29:
    host ws029 {
        hardware ethernet  00:08:54:07:45:4D;
        fixed-address      192.168.0.39;
        filename           "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 30:
    host ws030 {
        hardware ethernet  00:30:4F:37:80:68;
        fixed-address      192.168.0.40;
        filename           "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
# terminal 31:
    host ws031 {

```

```
    hardware ethernet    00:00:21:CD:36:8B;
    fixed-address        192.168.0.41;
    filename              "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}
# terminal 32:
host ws032 {
    hardware ethernet    00:00:C0:E2:4C:3A;
    fixed-address        192.168.0.42;
    filename              "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
}
}
```

Apêndice - 7

Configuração do servidor LTSP – Arquivo export

```
#export
#Server Laboratório de informática
## LTS-begin ##
# Altere o "192.168.0.0" caso a sua rede utilize outra faixa de endereços IP:
/opt/ltsp/i386/          192.168.0.0/255.255.255.0(ro,no_root_squash)
/var/opt/ltsp/swapfiles 192.168.0.0/255.255.255.0(rw,no_root_squash)
# The following entries need to be uncommented if you want
# Local App support in ltsp
#/home                 192.168.0.0/255.255.255.0(rw,no_root_squash)
## LTS-end ##
```

Apêndice - 8

Configuração do servidor LTSP – Arquivo inetd.conf

```
#inetd.conf
#Server Laboratório de informática
# /etc/inetd.conf: see inetd(8) for further informations.
# Internet server configuration database
# Lines starting with "#:LABEL:" or "#<off>#" should not
# be changed unless you know what you are doing!
# If you want to disable an entry so it isn't touched during
# package updates just comment it out with a single '#' character.
# Packages should modify this file by using update-inetd(8)
# <service_name> <sock_type> <proto> <flags> <user> <server_path> <args>
# :INTERNAL: Internal services
#echo          stream tcp    nowait root    internal
#echo          dgram  udp     wait   root    internal
#chargen      stream tcp    nowait root    internal
#chargen      dgram  udp     wait   root    internal
#discard      stream tcp    nowait root    internal
#discard      dgram  udp     wait   root    internal
#daytime      stream tcp    nowait root    internal
#daytime      dgram  udp     wait   root    internal
#time         stream tcp    nowait root    internal
#time         dgram  udp     wait   root    internal
# :STANDARD: These are standard services.
#ftp          stream tcp    nowait root    /usr/sbin/tcpd  /usr/sbin/in.ftpd
telnet        stream tcp    nowait telnetd-ssl.telnetd-ssl  /usr/sbin/tcpd
              /usr/sbin/in.telnetd
# :BSD: Shell, login, exec and talk are BSD protocols.
#talk         dgram  udp     wait   root.tty /usr/sbin/tcpd  /usr/sbin/kotalkd
#ntalk        dgram  udp     wait   root.tty /usr/sbin/tcpd  /usr/sbin/ktalkd
# :MAIL: Mail, news and uucp services.
# :INFO: Info services
# :BOOT: Tftp service is provided primarily for booting. Most sites
# run this only on machines acting as "boot servers."
#tftp         dgram  udp     wait   nobody /usr/sbin/tcpd  /usr/sbin/in.tftpd
/boot
# :RPC: RPC based services
```

```

#:HAM-RADIO: amateur-radio services
#:OTHER: Other services
#<off># netbios-ssn  stream tcp    nowait root    /usr/sbin/tcpd
    /usr/sbin/smbd
#<off># netbios-ns   dgram  udp     wait   root    /usr/sbin/tcpd
    /usr/sbin/nmbd -a
swat          stream tcp    nowait.400    root    /usr/sbin/tcpd
    /usr/sbin/swat
#printer stream tcp nowait lp /usr/lib/cups/daemon/cups-lpd cups-lpd
#vboxd stream tcp    nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/vboxd
#saft  stream tcp    nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sendfiled
#xtel   stream tcp    nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/xteld
#<off># https  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap -nocert
-addr 127.0.0.1 -port 80
#<off># ssmtp  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap
-nocert -addr 127.0.0.1 -port 25
#<off># nntps  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap -nocert
-addr 127.0.0.1 -port 119
#<off># telnets  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap
-nocert -addr 127.0.0.1 -port 23
#<off># imaps  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap
-nocert -addr 127.0.0.1 -port 143
#<off># ircs  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap -nocert
-addr 127.0.0.1 -port 194
#<off># pop3s  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap
-nocert -addr 127.0.0.1 -port 110
#<off># ftps-data  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap
-nocert -addr 127.0.0.1 -port 20
#<off># ftps  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap -nocert
-addr 127.0.0.1 -port 21
#<off># sswat  stream tcp nowait root    /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/sslwrap -nocert
-addr 127.0.0.1 -port 901
#amanda dgram udp wait backup /usr/sbin/tcpd /usr/lib/amanda/amandad
#amandaidx stream tcp nowait backup /usr/sbin/tcpd /usr/lib/amanda/amindexd
#amidxtape stream tcp nowait backup /usr/sbin/tcpd /usr/lib/amanda/amidxtaped

```

Apêndice - 9

Configuração do servidor LTSP – Arquivo hosts.allow

```
#hosts.allow
#Server Laboratório de informática
  ALL : 127.0.0.1 LOCAL : ALLOW
#ALL : ALL@ALL : DENY
ALL : 127.0.0.1 192.168.0.0/24
## LTS-begin ##
# Altere o "192.168.0." caso você esteja utilizando outra faixa
# de endereços na sua rede.
  bootpd: 0.0.0.0
  in.tftpd: 192.168.0.
  portmap: 192.168.0.
  mountd: 192.168.0.
## LTS-end ##
```


Apêndice - 10

Configuração do servidor LTSP – Arquivo lts.conf

```
#lts.conf
#Server Laboratório de informática
# Este é o principal arquivo de configuração do LTSP,
# Substitua o "192.168.0.10" pelo endereço IP correto do
# do servidor Kurumin
[Default]
    SERVER          = 192.168.0.10
    XDM_SERVER      = 192.168.0.10
# Esta opção faz com que o LTSP detecte automaticamente a
# placa de vídeo dos terminais, utilizando os drivers do
# Xfree 4.2.
    XSERVER        = auto
# Configure aqui o tipo de mouse que será usado nos terminais
# o default é utilizar um mouse PS/2
    X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
    X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/psaux"
    X_MOUSE_RESOLUTION = 400
    X_MOUSE_BUTTONS  = 3
    USE_XFS          = N
    LOCAL_APPS       = N
    RUNLEVEL         = 5
#-----
# Esta é a configuração individual dos terminais, que
# bipassam os valores default determinados acima

# A opção "Xserver = auto" utiliza a detecção automática do vídeo.
#Caso ela não funcione em algum terminal, você pode indicar manualmente um
driver, #substituir o "auto" por "vesa" ou "fbdev" por exemplo.
#-----

[ws001]
    XSERVER          = auto
    X_MODE_0         = 1024x768 #(Resolução)
    X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
    X_COLOR_DEPTH    = 24 #(Bits de Cor)
```

```
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws002]

```
XSERVER          = auto
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws003]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws004]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
```

```
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws005]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws006]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 8 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws007]

```
XSERVER          = auto
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND           = N
RUNLEVEL        = 5
```

[ws008]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 640x480 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 8 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND           = N
RUNLEVEL        = 5
```

[ws009]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND           = N
```

```

RUNLEVEL      = 5
[ws010]
XSERVER       = auto
X_MODE_0      = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/psaux"
X_MOUSE_RESOLUTION = 400
X_MOUSE_BUTTONS = 3
USE_NFS_SWAP  = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND         = N
RUNLEVEL      = 5
[ws011]
XSERVER       = vesa
X_MODE_0      = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 24 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP  = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND         = N
RUNLEVEL      = 5
[ws012]
XSERVER       = auto
X_MODE_0      = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS1"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP  = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m

```

SOUND = N
RUNLEVEL = 5

[ws013]

XSERVER = vesa
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS1"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND = N
RUNLEVEL = 5

[ws014]

XSERVER = vesa
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 8 #(Bit de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND = N
RUNLEVEL = 5

[ws015]

XSERVER = vesa
X_MODE_0 = 1024x768 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 8 #(Bit de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y

```
USE_NFS_SWAP    = Y
SWAPFILE_SIZE   = 32m
SOUND           = N
RUNLEVEL        = 5
```

[ws016]

```
XSERVER         = vesa
X_MODE_0        = 1024x768 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 8 #(Bit de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE  = "/dev/ttyS1"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP    = Y
SWAPFILE_SIZE   = 32m
SOUND           = N
RUNLEVEL        = 5
```

[ws017]

```
XSERVER         = auto
X_MODE_0        = 1024x768 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 8 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE  = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP    = Y
SWAPFILE_SIZE   = 32m
SOUND           = N
RUNLEVEL        = 5
```

[ws018]

```
XSERVER         = auto
X_MODE_0        = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 16 #(Bit de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE  = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
```

```
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND = N
RUNLEVEL = 5
```

[ws019]

```
XSERVER = auto
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND = N
RUNLEVEL = 5
```

[ws020]

```
XSERVER = vesa
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS1"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP = Y
SWAPFILE_SIZE = 32m
SOUND = N
RUNLEVEL = 5
```

[ws021]

```
XSERVER = vesa
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
```



```
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"  
X_MOUSE_RESOLUTION = 50  
X_MOUSE_BUTTONS = 2  
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y  
USE_NFS_SWAP = Y  
SWAPFILE_SIZE = 32m  
SOUND = N  
RUNLEVEL = 5
```

[ws022]

```
XSERVER = vesa  
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)  
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)  
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)  
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"  
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"  
X_MOUSE_RESOLUTION = 50  
X_MOUSE_BUTTONS = 2  
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y  
USE_NFS_SWAP = Y  
SWAPFILE_SIZE = 32m  
SOUND = N  
RUNLEVEL = 5
```

[ws023]

```
XSERVER = vesa  
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)  
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)  
X_COLOR_DEPTH = 16 #(Bits de Cor)  
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"  
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"  
X_MOUSE_RESOLUTION = 20  
X_MOUSE_BUTTONS = 2  
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y  
USE_NFS_SWAP = Y  
SWAPFILE_SIZE = 32m  
SOUND = N  
RUNLEVEL = 5
```

[ws024]

```
XSERVER = auto  
X_MODE_0 = 800x600 #(Resolução)  
X_VERTREFRESH = 60 #(Refresh rate)
```

```
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws025]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 400
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws026]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "IMPS/2"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/psaux"
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws027]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
```

```
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws028]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 400
X_MOUSE_BUTTONS  = 5
X_ZAxisMapping   = "4 5"
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws029]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600#(Resolução)
X_VERTREFRESH    = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH    = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS  = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws030]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 1024x768 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws031]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS1"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
RUNLEVEL         = 5
```

[ws032]

```
XSERVER          = vesa
X_MODE_0         = 800x600 #(Resolução)
X_VERTREFRESH   = 60 #(Refresh rate)
X_COLOR_DEPTH   = 16 #(Bits de Cor)
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE   = "/dev/ttyS1"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 2
X_MOUSE_EMULATE3BTN = Y
USE_NFS_SWAP     = Y
SWAPFILE_SIZE    = 32m
SOUND            = N
```

RUNLEVEL = 5

Apêndice - 11

Configuração do servidor LTSP – Arquivo hosts

```
#hosts
#Server Laboratório de informática
127.0.0.1    kurumin localhost
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
# (added automatically by netbase upgrade)
::1    ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
ff02::3 ip6-allhosts
# Você pode adicionar aqui os endereços IP e os nomes
# correspondentes de cada terminal, caso queira utilizar mais de 5 terminais.
# IMPORTANTE: A primeira linha deve conter o endereço IP
# e o nome (definido durante a configuração da rede) do
# servidor, ou seja, desta máquina. Se o nome for diferente
# do definido na configuração da rede, as estações não
# seguirão montar o sistema de arquivos do LTSP via NFS
# e travarão no boot.
192.168.0.10 kurumin
192.168.0.11 ws001
192.168.0.12 ws002
192.168.0.13 ws003
192.168.0.14 ws004
192.168.0.15 ws005
192.168.0.16 ws006
192.168.0.17 ws007
192.168.0.18 ws008
192.168.0.19 ws009
192.168.0.20 ws010
192.168.0.21 ws011
192.168.0.22 ws012
192.168.0.23 ws013
192.168.0.24 ws014
192.168.0.25 ws015
```

192.168.0.26 ws016
192.168.0.27 ws017
192.168.0.28 ws018
192.168.0.29 ws019
192.168.0.30 ws020
192.168.0.31 ws021
192.168.0.32 ws022
192.168.0.33 ws023
192.168.0.35 ws024
192.168.0.35 ws025
192.168.0.36 ws026
192.168.0.37 ws027
192.168.0.38 ws028
192.168.0.39 ws029
192.168.0.40 ws030
192.168.0.41 ws031
192.168.0.42 ws032
LTSP-end



Figura 24: Laboratório de informática foto 1



Figura 25 Laboratório de informática - foto 2