

FACULDADE DE HORTOLÂNDIA

CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

JOSÉ WELLINGTON LOPES SILVA

THIN CLIENT COM LTSP – LINUX TERMINAL SERVER PROJECT:
UMA SOLUÇÃO ALTERNATIVA PARA PEQUENAS E MÉDIAS
EMPRESAS

JOSÉ WELLINGTON LOPES SILVA

THIN CLIENT COM LTSP – LINUX TERMINAL SERVER PROJECT: UMA SOLUÇÃO ALTERNATIVA PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FACH - Faculdade de Hortolândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação, orientado pelo Prof. Me. Ranieri Marinho de Souza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me acompanhado e possibilitado minha chegada até aqui e à minha mãe que sempre esteve ao meu lado, assim como minha esposa que nos momentos difíceis esteve ao meu lado.

SILVA, José Wellington Lopes. **Thin client com LTSP – Linux terminal server project:** uma solução alternativa para pequenas e médias empresas. 2014. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) – Faculdade de Hortolândia, Hortolândia, 2014.

RESUMO

Um dos grandes desafios das empresas atualmente é a redução de custos sem a perda de qualidade no produto ou serviço. Este desafio é ainda maior para a área de tecnologia da informação, pois os constantes avanços nos programas de computador, impulsionados pela demanda por novos recursos, acabam por exigir investimentos em novos equipamentos de hardware. Este cenário gera dois grandes problemas para os gestores: como manter os custos em níveis aceitáveis e o que fazer com os equipamentos que serão substituídos simplesmente porque não atendem à nova demanda de recursos. Este artigo apresenta uma solução alternativa e racional para este desafio principalmente para empresas de pequeno e médio porte. Esta solução é o uso de clientes leves e tecnologias de código aberto (gratuitas). As tecnologias de código aberto, como o LTSP (Linux Terminal Server Project), permitem a continuidade no uso de computadores já ultrapassados: enquanto que o uso de clientes leves reduz os custos com manutenção do parque computacional, já que são equipamentos de baixo custo e de alta durabilidade.

Palavras-chave: Clientes leves, Linux, LTSP, Servidor de terminais.

SILVA, José Wellington Lopes. Thin client with LTSP – Linux terminal server project: an alternative solution for small and medium businesses. 2014. 40p. Completion of course work (undergraduate Information Systems) - University of Hortolândia, Hortolândia, 2014.

ABSTRACT

One of the major challenges companies are currently reducing costs without loss of quality in the product or service. This challenge is even greater for the area of information technology, because the constant advances in computer programs, driven by demand for new features, ultimately require investment in new hardware. This scenario creates two big problems for managers: how to keep costs at acceptable levels and what to do with the equipment to be replaced simply because they do not meet the new demand of resources. This paper presents an alternative and rational solution to this challenge especially for small and medium sized businesses. This solution is the use of thin clients and the (free) open source technologies. The open source technologies such as LTSP (Linux Terminal Server Project), allow the continued use of outdated computers: while the use of thin clients reduces maintenance costs computational park, since they are low cost and high durability.

Key words: Thin client, Linux, LTSP, Terminal server.

Thin Client com LTSP - Linux Terminal Server Project: Uma solução alternativa para Pequenas e Médias Empresas

José Wellington Lopes Silva¹, Ranieri Marinho de Souza.²

¹Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação - Faculdade UNIESP – Hortolândia ²Professor Orientador Mestre em Gestão de Redes de Telecomunicações pela PUCCAMP no programa de Mestrado em Engenharia Elétrica

¹wellingtonls1@hotmail.com, ²ranieri.marinho@gmail.com

1. Introdução

Cada vez mais a Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) faz parte da vida dos seres humanos, como por exemplo: os computadores, que começaram com o surgimento daquele que poderia ser chamado o "pai" dos computadores o ENIAC, que surgiu em 1946, um computador com aproximadamente 30 toneladas e com auto processamento de dados. Essa evolução tornou o computador uma ferramenta indispensável para a humanidade, pois permite acesso rápido as informações que percorrem o mundo [1;2].

Com o avanço tecnológico, os *softwares* começaram a exigir mais processamento dos *hardwares* dos computadores; com isso, a vida útil de utilização dos *hardwares* foi diminuindo cada vez mais, sendo necessárias atualizações cada vez mais frequentes dos mesmos. Essa necessidade de constantes atualizações custa caro para as empresas. Como exemplos de problemas que as empresas enfrentam para manterem seus *hardwares* atualizados, temos:

- **Máquina ultrapassada:** O computador fica ultrapassado de 4 a 5 anos, pois a cada ano surgem novos *softwares* que necessitam de *hardwares* mais potentes. Com 5 anos de uso ele desempenhará suas funções básicas, como criar documentos e acessar a Internet, porém, na execução de *softwares* modernos não terá desempenho satisfatório.
- **Custo de atualização:** Surgimento de novos *softwares* gera a necessidade de atualizações dos computadores, gerando custos adicionais.

Com o surgimento dos *terminais* leves (*thin clients*), muitos desses problemas diminuíram, pois eles permitem a continuidade no uso de computadores já ultrapassados; enquanto que o uso de clientes leves reduz os custos com manutenção do parque computacional, já que são equipamentos de baixo custo e de alta durabilidade [3].

1.1 Motivação

Um dos grandes desafios das empresas atualmente é a redução de custos sem a perda de qualidade no produto ou serviço. Este desafio é ainda maior para a área de tecnologia da informação, pois os constantes avanços nos programas de computador, impulsionados pela demanda por novos recursos, acabam por exigir investimentos em novos equipamentos de *hardware*. Este cenário gera dois grandes problemas para os gestores: problema: 1) como manter os custos em níveis aceitáveis; problema: 2) o que fazer com os equipamentos que serão substituídos simplesmente porque não atendem á nova demanda de recursos. Com o uso de *thin clients* e tecnologias de *open source* (OSI), seria uma solução alternativa para empresas de pequeno e médio porte, pois, o uso de *thin clients* reduz os custos com manutenção do parque computacional, já que são equipamentos de baixo custo e de alta durabilidade: enquanto que o uso de tecnologias OSI, como o *Linux Terminal Server* (LTSP), permitem a continuidade no uso de computadores já ultrapassados [3;4].

1.2. Objetivo

A finalidade deste artigo é apresentar uma estrutura com *thin client*, com a utilização do LTSP, trazendo uma solução alternativa utilizando sistema *open source*, onde as empresas poderão

centralizar e unificar todo o processamento, administração e manutenção do sistema, podendo reutilizar estações antigas, já ultrapassadas, ou utilizar *thin cllients*, reduzindo consideravelmente custos com atualizações de *softwares* e *hardwares*, manutenções das estações e, contudo mas, diminuir consumo de energia elétrica [4;3].

1.3. Metodologia

Para o desenvolvimento deste artigo, foi necessário realizar um levantamento bibliográfico, em busca de obter uma visão geral sobre todas as características do LTSP, de suas configurações e funcionamento. Em seguida, foram realizados comparativos de custos com o uso de uma solução com *thin clients*, computadores convencionais, *softwares* proprietários e *softwares open source*.

Após adquirir o conhecimento necessário da tecnologia, foi realizado um estudo de caso, ou seja, foram levantados dados de um ambiente de rede com o servidor Linux e com a utilização de *thin client*. Para o uso, foram necessárias as configurações no Ubuntu 12.04, que foi utilizado como servidor LTSP. Após realizar todas as configurações necessárias do servidor, foram realizadas as configurações necessárias no *thin client* em uma máquina ultrapassada para ambos receberem a tela de *interface* do servidor e suas devidas aplicações. Nesse trabalho também foi realizado um estudo de caso no Hospital e Maternidade Galileo, onde foi possível ver os resultados obtidos pela empresa com o uso de *thin clients* em uma estrutura com plataforma Windows. Como referencial bibliográfico foram utilizadas informações divulgadas em livros técnicos, trabalhos de conclusão de curso e em materiais disponíveis na internet como: artigos e sites de tecnologia. Estes estudos serviram para preencher os conhecimentos preexistentes e auxiliar na aprendizagem de novos conhecimentos.

1.4. Estrutura do Artigo

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: no Capitulo 2 é apresentado o conceito sobre *thin clients*, onde é recomendável uso e onde não é recomendável e suas vantagens e desvantagens; no Capitulo 3 é apresentada uma breve definição sobre *software open source*, sistema operacional *Ubuntu*, e também do *linux terminal server project* e seu funcionamento e suas vantagens e desvantagens; no Capitulo 4 é mostrado o Total Cost Of Ownership (TCO) entre computadores convencionais e *thin clients*, e entre *softwares* proprietários e *softwares open source*; no Capitulo 5 é descrito o estudo de caso, com as ferramentas utilizadas, as devidas instalações e configurações para o uso do LTSP, e sobre a pesquisa no Hospital Galileo com o uso de *thin clients*; e no Capitulo 6 são expostas as conclusões deste artigo e possíveis trabalhos futuros.

2. Thin Client

Um *thin client* ou *terminal* leve é um computador de pequeno porte e de custo reduzido, tendo o mínimo de *hardware* e *softwares* presentes. Ele é usado sobre uma arquitetura centralizada, na qual as aplicações ficam por conta do servidor. O *thin client* tem basicamente uma placa com processador, memórias RAM e Flash, placa de rede local e portas USB e em alguns modelos mais recentes apresentam placas de som, entradas HDMI e placas de rede Wifi. Na Figura 1 é mostrado o *thin client* usado como teste [4;3].



Figura 1 – *Thin Client* usado como teste LTSP.

A opção em utilizar este equipamento é econômica, porque, além de reduzir custos através do valor que é inferior ao de um computador convencional, ele proporciona redução no consumo de energia elétrica, na atualização de *software*, na segurança e na manutenção [4].

Algumas vantagens da utilização de thin clients são destacadas a seguir:

• Custo reduzido com manutenção

Com os *thin clients* não haverá constantes problemas com manutenção, pois os mesmo não possuem as mesmas quantidades de *hardwares* quando comparado a de computadores convencionais e seu *hardware* são mais otimizados. Esses equipamentos apresentam baixo índice de manutenção e quando isto ocorre são substituídos por novos [4].

• Agilidade

Para obter uma TI com qualidade e rápida nos processos do dia a dia, basta apenas adquirir um novo *thin client* e, conectá-lo na rede. Não há necessidade de instalação do sistema operacional, aplicativos, antivírus, *software* de e-mail, browser de internet, etc, pois tudo fica armazenado no servidor, e quando conectado na rede o *thin client* baixa todas as informações do servidor [4].

• Aproveitamento de espaço

O *thin client* pode ser fixado na parte de traz do monitor ou em qualquer outro local sem a necessidade de grande espaço. Por ser bastante compacto, ele proporciona a organização dos cabos, como mouse, cabo de energia, teclado e cabo de rede [4].

• Segurança

Este é um dos pontos mais importantes para os profissionais de TI. Em caso de roubo de alguma máquina dentro de uma empresa, as informações estarão seguras, pois os *thin clients* não armazenam informações locais e sim no servidor [4].

Sustentável

Além de ser econômico no baixo valor de aquisição, ele proporciona menor consumo de energia elétrica. O *thin client* é ecologicamente correto, pois sua durabilidade é maior quando comparado a de computadores convencionais. Isto reduz a geração de lixo eletrônico e reduz os custos [4].

Para o uso dos *thin client*, é necessário fazer a implantação de alguns *softwares* que fazem a comunicação entre cliente e servidor. O *Windows Terminal Server* (WTS), solução proprietária da Microsoft, e *Linux Terminal Server Project* (LTSP), projeto *open source* em Linux. Para o uso do WTS, é necessário á aquisição de licenças adicionais as do servidor, ou licenças por número de máquinas. Ele usa o protocolo *Remote Desktop Protocol* (RDP) [5;6].

O thin client é conectado no servidor via rede, conforme a Figura 2. Através da interface de rede ele irá executar o boot pelo Internet Protocol (IP) que o servidor irá fornecer. Após o terminal receber o IP, será fornecida pelo servidor a interface gráfica, onde o usuário fornecerá seus dados de acesso (login e senha), e irá acessar sua área de trabalho e usufruir de seus documentos [7].

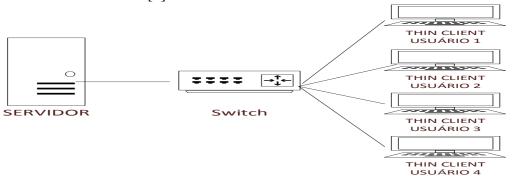


Figura 2 – Thin Client em uma rede centralizada

2.1. Onde é recomendável o uso dos thin clients?

Os *terminais* leves podem ser empregados numa ampla gama de ambientes, tais como: Escritórios, universidades, escolas, hospitais, imobiliárias, indústrias, enfim, todas as instituições que possuam aplicativos comuns. Vale ressaltar que dependerá da finalidade do uso [4].

2.2. Onde não é recomendável o uso dos thin clients?

Não é recomendado o uso em locais que utilizam *softwares* que exigem alto poder de processamento gráficos avançados e locais que utilizam certificados digitais como os de bancos ou que usam algum *software* não homologado para uso com *thin clients* [8]. No capitulo 3 será abordado, o conceito sobre *software open source*, sistema operacional Ubuntu e sobre o LTSP.

3. Open Source Initiative (OSI)

Open Source Initiative (OSI) O open source é um movimento que surgiu em 1998 por iniciativa principal de Bruce Perens, um programador e autor principal do manifesto open source. Esta iniciativa gerou o apoio de várias outras pessoas que não estavam totalmente de acordo com outros aspectos do software livre, resultando na criação da open source initiative (OSI). A open source initiative, traz dez quesitos para que um software possa ser considerado open source: Distribuição livre;

- 1. Acesso ao código-fonte;
- 2. Permissão para criação de trabalhos derivados;
- 3. Integridade do autor do código-fonte;
- 4. Não discriminação contra pessoas ou grupos;
- 5. Não discriminação contra áreas de atuação;
- 6. Distribuição da licença;
- 7. Licença não específica a um produto;
- 8. Licença não restritiva a outros programas;
- 9. Licença neutra em relação à tecnologia.

Analisando as características do *open source Initiativ*e, percebemos que, em muitos casos, um *software* livre pode também ser considerado código aberto e vice-versa [9].

3.1. Sistema Operacional Ubuntu

O Ubuntu é uma distribuição Linux sul-africana criada por Mark Shuttleworth e baseada no Debian, sob a licença *General Public License* (GPL), mantida pela Canonical, onde a mesma desenvolveu sua própria distribuição do sistema operacional. A comunidade do Ubuntu vem crescendo de forma surpreendente no mundo todo graças ao apoio de desenvolvedores de diversos locais. Com este crescimento, grandes empresas se tornaram parceiras, como a Dell, IBM, entre outras grandes empresas de *softwares*, como LibreOffice, e outros líderes do mercado *Open Source*, além de contar com muitos fóruns pela internet [10;11].

3.2. Linux Terminal Server Project (LTSP)

O LTSP é uma solução promissora para a criação de *terminais* leves com o sistema operacional Ubuntu, Debian, e entre outras versões. Ele utiliza serviços fornecidos por protocolos para permitir que os *terminais* não apenas executem aplicativos instalados no servidor, mas que venham baixar todos os *softwares* que precisam diretamente do servidor. Não é preciso o uso de dispositivos de armazenamento local nas estações, apenas a memória *Random Access Memory* (RAM) e a *interface* de rede, para que os mesmos sejam iniciados [12;6]. Todos os programas são instalados e executados no servidor, centralizando todo o poder de processamento e administração. Os *terminais*, servem apenas de *interface* entre o usuário e aplicações, onde seu processamento é praticamente para enviar e receber os dados

da *interface* de rede e *interface* gráfica. O LTSP é um projeto que foi criado em código aberto com a finalidade de proporcionar ambiente de trabalho remoto para estações com baixo poder de processamento ou até mesmo de baixo custo, como por exemplo, *thin clients*, com o uso do LTSP, é possível ter várias conexões remotamente, sem a necessidade de aquisição de licenças, pois o mesmo é licenciado pela *General Public Licence* (GPL), que foi fundada por Richard Stallman [7].

Com a utilização do LTSP, é possível ter um bom custo-benefício na empresa, seja ela de pequeno ou médio porte, pois permite reaproveitar computadores ultrapassados com o uso de *thin clients*. E possível utilizar o LTSP como um servidor com alto nível de gerenciamento e utilizar os *thin clients* como estações de trabalhos completas como se fossem computadores convencionais, e usufruir de todas as funcionalidades, como executar um Enterprise Resource Planning (ERP).

3.3. Protocolos utilizados pelo LTSP

O LTSP é um projeto que utiliza um conjunto de programas, ferramentas e protocolos. Os protocolos utilizados pelo LTSP são: DHCP, TFTP, NFS.

• Protocolo DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

O DHCP é um protocolo de serviço localizado na camada de aplicação da arquitetura TCP/IP, que oferece configuração dinâmica de *terminais*, com concessão de endereços IP. O DHCP usa um modelo cliente-servidor, no qual o servidor DHCP mantém o gerenciamento centralizado dos endereços de IP usados em uma rede de computadores [7;13].

• Protocolo TFTP – Trivial File Transfer Protocol

O TFTP ou protocolo trivial de transferência de arquivos é usado para computadores que não possuem dispositivos de armazenamento, e pode ser usado para transferir arquivos pequenos entre dois ou mais hosts (Máquinas) em uma rede de computadores [7;13].

• Protocolo NFS – Network File System

O *Network File System* (NFS) é um sistema de arquivos de rede. Sua função é centralizar arquivos em um servidor, formando assim um diretório virtual. Ele é muito importante, pois com o uso do NFS não é necessário criar em máquina por máquina um diretório próprio, pois toda vez que o cliente acessar seu arquivo, o mesmo será importado do servidor [7;13].

• Protocolo SSH – Secure Shell Host

OpenSSH é uma versão livre, grátis (*Free*) do protocolo *Secure Shell* (SSH). Ele possibilita o acesso remoto seguro em uma conexão insegura como a TCP/IP. O *OpenSSH* criptografa todos os dados transmitidos, aumentando a segurança do servidor [7;13].

3.4. Estações *Thin Clients* Especificas

As estações *thin client* especificas são computadores projetados para serem pequenos e especificamente para funcionar como *terminais* gráficos, sendo assim, possuem como características baixo poder de processamento, baixo consumo de energia, tamanho reduzido e custo de manutenção reduzido [4].

3.5. Estações de trabalho ultrapassadas

São aquelas estações que possuem um poder de processamento insuficiente para executar os *softwares* atuais devido ao aumento das necessidades de processamento ocasionados pela evolução dos mesmos [7].

3.6. Vantagens e Desvantagens em Utilizar o LTSP

Vantagens em Utilizar o LTSP:

Administração Centralizada: Todo gerenciamento centralizado, ou seja, ao invés de instalar sistemas operacionais, *softwares*, *backups*, manutenção em máquina por máquina, pode ser

feito isto uma única vez, pois todo o processamento e armazenamento se encontram no servidor, bastando realizar uma modificação no servidor para que esta tenha efeito em todos os *terminais* dos clientes [4].

Uso de Máquinas Ultrapassadas: E possível utilizar as máquinas de baixo custo, ou até mesmo máquinas que já deixaram de ser usadas há muito tempo. Com isso, existem benefícios para a natureza e para os gestores de TI, pois retirando essas máquinas que já estavam em descartes e reutilizando-as como *thin clients*, elas deixam de causar um sério dano á natureza, e para os gestores de TI nada melhor do que reduzir custos, evitando descartes de máquinas e evitando realizar aquisições de novos computadores com altos valores [7].

Rápida Substituição: Outro ponto positivo é a agilidade que o mesmo proporciona na substituição por outro equipamento em caso de falhas, pois não será preciso realizar qualquer configuração ou instalação no novo *thin client*, bastando apenas ligá-lo no lugar do equipamento que se encontra com falha e usar normalmente [4].

Desvantagens em Utilizar o LTSP:

Indisponibilidade do Servidor: Um dos problemas em utilizar esta tecnologia, é a centralização dos *softwares* e dados num único ponto: em caso de falhas no servidor, todos os clientes são afetados, e será necessário pensar em uma solução de contingência [14].

Utilidade dos serviços: Requer cuidado no dimensionamento do servidor, recomendado para usuários que não possuam grande necessidade de processamento, como aplicativos de editoração gráfica, certificados digitais [12]. No Capitulo 4, será abordado um breve conceito sobre TCO.

4. Total Cost of Ownership (TCO)

TCO é um sistema de calculo, que visa avaliar os consumidores nas compras utilizadas e os benefícios relacionado a compra de componentes para a tecnologia da informação. No TCO deve ser incluso: custos do *hardware* e das licenças de *software*, manutenção, *upgrades*, suporte técnico, tempo ocioso por falhas (*downtime*), segurança (vírus), backup, reparos, treinamento, administração, tempo dedicado à execução de uma tarefa [15].

O intuito deste artigo não é aprofundar-se nas questões de TCO, que envolvem inúmeras variáveis para se analisar. No entanto, foram realizados os seguintes comparativos: Tabela 1) aquisição alternativa e convencionais de *softwares* e *hardwares*; tabela 2) hora por cada implantação, ex: um técnico demora por volta de 1 hora para instalar e configurar um computador convencional, enquanto que em uma instalação de um *thin client* ele demora 40 minutos; Tabela 3) valor por hora, esta tabela foi baseada na taxa de mercado a hora de um técnico de TI; Tabela 4) é feita uma suposição de manutenção e atualizações dos computadores e *thin clients*; tabela 5) é feito um comparativo de consumo de energia elétrica entre computador convencional e *thin clients*; tabela 6 e 7 é mostrado analises mensal e anual de soluções alternativas e proprietárias; após todas analises das tabelas mensais e anuais, foi feito um percentual de cada solução mostrada.

4.1. Comparativo de aquisição de softwares e hardwares

Na Tabela 1 é mostrada uma suposição de aquisições de *softwares* proprietários e *open source*, e aquisição de computadores convencionais e *thin clients*. Podemos considerar que solução alternativa engloba *softwares open source* e *thin clients*, enquanto que solução proprietária engloba *softwares* proprietários e computadores convencionais. Nesta suposição apenas o *thin client* foi comprado, onde o mesmo foi utilizado para o ambiente teste com o uso do LSP no estudo de caso.

Tabela de Aquisição de Softwares e Hardwares								
	Solução Propritária				Solução Alternativa			
Hardware	Qtde	Valor	Total	Hardware	Qtde	Valor	Total	
Computador				Thin Client	20	R\$	R\$	
Dell	20	R\$ 1.735,00	R\$ 34.700,00	Cloud Computer	20	400,00	8.000,00	
so	Qtde	Valor	Total	SO	Qtde	Valor	Total	
Windows 7 Profissional	20	R\$ 452,21	R\$ 9.044,20	Linux Ubuntu	0	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
Terminal Server	Qtde	Valor	Total	Terminal Server	Qtde	Valor	Total	
WTS	10	R\$ 355,00	R\$ 3.550,00	LTSP	20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
Office	Qtde	Valor	Total	Office	Qtde	Valor	Total	
Microsoft Office home						R\$		
and business	20	R\$ 455,53	R\$ 9.110,60	LibreOffice	20	0,00	R\$ 0,00	
SO/Servidor	Qtde	Valor	Total	SO/Servidor	Qtde	Valor	Total	
Windows								
Server 2012				Ubuntu 12.04		R\$		
standard	1	R\$ 2.452,21	R\$ 2.452,21	LTS	1	0,00	R\$ 0,00	
Т	otal R\$		R\$ 58.857,01	Total	R\$		R\$ 8.000,00	

Tabela 1 – Tabela de comparação de custos com soluções proprietárias e soluções alternativas [16;17;18;19].

Na Tabela 1 foi realizada uma suposição de aquisição de compra de materiais de informática para uma empresa. A pesquisa foi realisada nos seguintes sites:

www.balaodainformatica.com.br, www.dell.com.br, www.microsafe.com.br, onde foram realizadas as seguintes pesquisas:

- 1. Computador completo
- 2. Microsoft Office
- 3. Windows Server 2012 standard
- **4.** Windows Terminal Server (WTS)

Após serem realizadas as pesquisas, foram feitas novas pesquisas, porém a requisição da solução *open source* e *thin clients*. A pesquisa foi realizada nos seguinte sites:

www.mercadolivre.com.br, www.libreoffice.com.br, www.ubuntu.com, onde foi realizada as seguintes pesquisas:

- 1. Thin Client
- 2. LibreOffice
- 3. Ubuntu 12.04 LTS

3.2. Hora por implantação

Com base na Tabela 1, foi feito uma suposição de horas por implantação que um técnico de TI gasta por cada máquina e sistema operacional instalado.

	Tabela de Hora por Implantação					
Item	Item Estação Convencional Estação Thin Client					
Instalação	QTDE	Horas	Total	QTDE	Horas	Total
Inst. Servidor	1	5	5	1	8	8
Inst. Estação	20	3	60	20	1	20
Total de Horas	65 Horas				28 Hor	as

Tabela 2 – Tabela de hora por implantações.

4.3. Valor por hora

Podemos considerar que a média de valor do mercado cobrado de um profissional capacitado para implantação de uma estrutura Windows é de R\$ 100,00. Considerando que um profissional capacitado em Linux é em média R\$ 150,00.

Tabela de valor por hora						
Computadores/Convencionais (R\$/h) Estações/Thin Client (R\$/h)						
QTDE Horas Total		QTDE Horas	Total			
65	R\$ 6.500	28	R\$ 4.200			
Valor/Implantação Windows			Valor/Implantação Linux			
R\$ 100,00			R\$ 150,00			

Tabela 3 – Tabela de valor por hora de cada implantação.

Na Tabela 3 foi realizado o seguinte calculo para chegar neste resultado total: valor por hora* quantidade total de horas conforme Tabela 2 e 3.

4.4. Manutenção e Atualizações Futuras

Com base nas informações das tabelas anteriores, foi feito uma tabela de comparações de gastos com futuras manutenções e atualizações dos computadores convencionais e dos *thin clients*.

	Tabela de Manutenção e Atualizações								
	Computador Convencional Thin Client								
P/Mês	QTDE	H/estação	\$ Hora	Total Mês	P/Mês	QTDE	H/estação	\$ Hora	Total Mês
1	20	1	R\$ 100,00	R\$ 2.000	1	20	1	R\$ 150,00	R\$ 3.000

Tabela 4 – Tabela de comparações de manutenção e atualizações futuras.

4.5. Consumo de Energia Elétrica

Foi realizado uma pesquisa de consumo de energia elétrica entre um computador convencional e um *thin client*. A seguir na Tabela 5 serão apresentados os respectivos modelos das máquinas e suas configurações.

Modelo/Configuração	Fonte	Memória	Valor Anual/Und
Comp/Intel® Core TM i3-4150	220 w	4GB	
Consumo klw Mensal/Und	Consumo Klw Anual/Und	Valor Mensal/Und	Valor Anual/Und
4,4	52,8	R\$ 16,89	R\$ 202,68
Modelo/Configuração	Fonte	Memória	Valor Anual/Und
Thin Client/Dual core	7 W	512 RAM	
	Consumo Klw	Valor	
Consumo klw Mensal/Und	Anual/Und	Mensal/Und	Valor Anual/Und
1,68	20,16	R\$ 0,53	R\$ 6,36

Tabela 5 – Comparativo de consumo de energia elétrica entre thin client e computador.

Estas pesquisas foram realizadas através dos seguintes equipamentos:

Computador Convencional:

Configuração: Intel Core I3

Sistema Operacional: Windows 7 Profissional

Memória: 4 GB

HD: 500 GB

Fonte: 220 Watts

Thin Client Especifico: Configuração: Dual Core

Sistema Operacional: Embedded Linux 3.0

Memória: 512MB

Fonte: 7 W

No anexo deste artigo estará como foi realizado o calculo para chegar a este resultado. De gastos com consumo de energia elétrica.

4.6. Analise de TCO

Com base em todas as tabelas apresentadas, podemos considerar que solução proprietária é aquela que geram fins lucrativos com a utilização de *softwares* e a aquisição de *hardwares* são mais caras. Solução alternativa é aquela que não é necessário aderir licenças adicionais no uso de *softwares*, e os *hardwares* são de baixo custo.

4.6.1. Tabela mensal de análise de solução alternativa e solução proprietária

Na Tabela 6 foi realizada uma analise geral de todos os itens listados e o custo de TCO que os mesmos proporcionaram com a utilização de soluções proprietárias e soluções alternativas.

Tabela Mensal de Análise de TCO					
Itens Solução Proprietária Solução Alternativa					
Aquisição	R\$ 58.857,01	R\$ 8.000			
Total/Hora/Implantação	R\$ 6.500	R\$ 4.200			
Manutenção/Instalação	R\$ 2.000	R\$ 3.000			
Consumo de Energia	R\$ 337,80	R\$ 10,60			
Total	R\$ 67.694,81	R\$ 15.210,60			

Tabela 6 – Tabela Mensal de Análise de TCO.

Com base na Tabela 6, foi feito dois gráficos, onde é possível identificar o percentual da solução alternativa e proprietária.

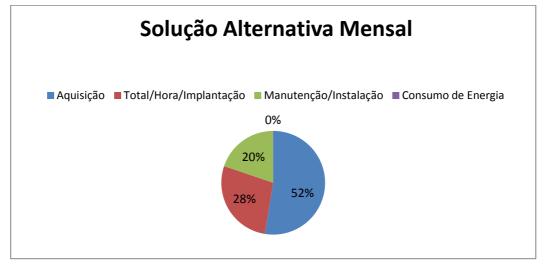


Gráfico 1 – Solução Alternativa Mensal

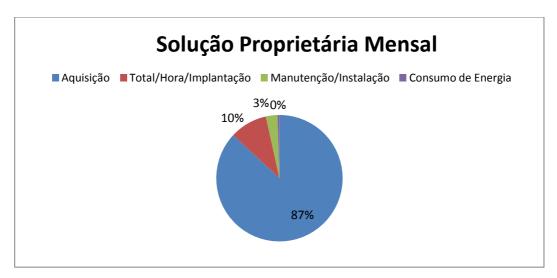


Gráfico 2 – Solução Proprietária Mensal

4.6.1. Tabela Anual de análise de solução alternativa e solução proprietária

Tabela Anual de Análise de TCO					
Itens	Solução Proprietária	Solução Alternativa			
Aquisição	R\$ 58.857,01	R\$ 8.000			
Total/Hora/Implantação	R\$ 6.500	R\$ 4.200			
Manutenção/Instalação	R\$ 24.000	R\$ 36.000			
Consumo de Energia	R\$ 4.053,60	R\$ 127,20			
Total	R\$ 93.410,61	R\$ 48.327,20			

Tabela 7 - Tabela Mensal de Análise de TCO.

Com base na Tabela 7, foi feito dois gráficos, onde é possível identificar o percentual da solução alternativa e proprietária anualmente.

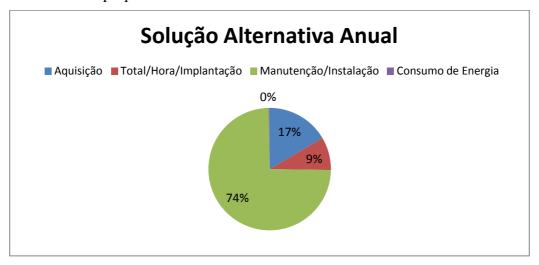


Gráfico 3 – Solução Alternativa Anual

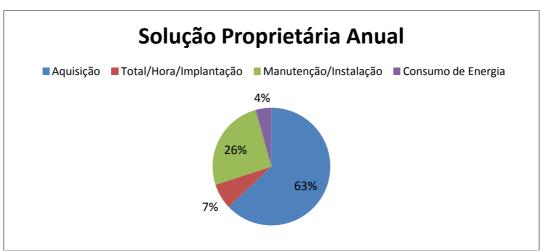


Gráfico 4 - Solução Proprietária Anual

4.6.3. Conclusão

Sobre o custo inicial da solução alternativa, representa apenas 22,47%, ou seja, no primeiro mês ocorre uma economia de 77,53%, comparando com a solução proprietária. Considerando anualmente a solução alternativa já representa 51,74% do custo da solução proprietária e uma economia de 48,26%. No capitulo 5, será abordado sobre o levantamento do estudo de caso.

5. Estudo de Caso

Para a implantação no ambiente teste do *thin client* com *linux terminal server*, primeiramente foi feito um levantamento de todas as ferramentas e estudos bibliográficos que seriam necessárias para o uso da tecnologia e avaliação das condições de todos os componentes de rede que seriam necessários. Após todos os levantamentos, foi realizado a configuração do Ubuntu 12.04 LTS, para o mesmo funcionar como servidor LTSP, após todas as configurações realizadas, foi configurado um *thin client* para o mesmo obter a comunicação com o servidor, e assim funcionar como um *terminal*.

Foi feito um estudo de caso na empresa Hospital e Maternidade Galileo onde foi constatado que os mesmos utilizam plataforma Windows com o uso de *thin clienst*. Onde foi

constatado alguns benefícios semelhantes ao uso da solução proposta no artigo. A cerca de 1 ano e 5 meses, o departamento de TI do Hospital e Maternidade Galileo, que fica localizado em Valinhos - SP decidiu implantar *thin clients* nos andares, com o objetivo dos médicos, enfermeiros e técnicos fazerem prescrições dos pacientes no ERP hospitalar e acessar seus determinados documentos. No começo, houve dúvidas em sua utilização, pois foi feito investimento com compra de servidor, *thin clients*, *switchs* de rede, mas com 3 meses de uso, foi possível identificar os benefícios que os mesmos já estavam trazendo ao hospital. A seguir serão mostrados os benefícios que o uso de *thin clients* trouxe ao hospital:

- *Thin Client* com custo menor que desktops;
- Economia energia;
- Diminuição de chamados técnicos;

Segundo informações da área de TI do hospital, quando se usava computadores convencionais nos andares, os mesmos tinham sérios problemas com a manutenção das máquinas, pois se tratavam de máquinas ultrapassadas as quais ficavam ligadas 24 horas por dia à disposição dos usuários. Com isso, havia chamados constantes para, formatação de máquinas, instalação de *softwares*, *backups*, limpeza e manutenção de *hardwares*.

Com todos estes problemas que estavam acontecendo, a TI do hospital fez um projeto para a implantação dos *thin clients* nos andares. Com a implantação, todos aqueles retrabalhos que a equipe de TI tinha, foram diminuídos e simplificados. Conclusão: houve a diminuição dos chamados, trazendo qualidade para os usuários e benefícios para o hospital.

O estudo de caso irá seguir a seguinte ordem, primeiro será falado e mostrado as configurações realiadas no servidor LTSP e no *thin client*. Logo após serão abordados os resultados das pesquisas realizada no Hospital Galileo.

5.1. Instalação e Configuração do LTSP

A seguir será mostrada as configurações usadas para a instalação do servidor LTSP:

Ubuntu 12.04 LTS

Foi utilizado como servidor LTSP. O mesmo foi baixado pelo site http://ubuntu-br.org/download.

A seguir será mostrados os principais comandos para a configuração do servidor LTSP, o manual de configuração completo das configurações estará em anexo [19;13;7].

- 1) Apt-get install dhcp3-server
- 2) Apt-get install ltsp-server-standalone
- 3) Apt-get install tftp-hpa
- 4) Apt-get install nfs-kernel-server
- 5) Apt-get install openssh-server

5.2. Atualização dos Serviços do LTSP

Após os serviços do servidor serem todos instalados, foi preciso fazer as seguintes atualizações:

LTSP-BUILD-CLIENT – É um comando utilizado para criar a estrutura do sistema operacional com a arquitetura necessária para os *terminais*. A partir dessa estrutura serão criadas as imagens dos sistemas que serão carregadas pelos *thin clients* [19;13;7].

Para seu uso é necessário o comando a seguir (ltsp-build-client)

LTSP-UPDATE-KERNELS – É um comando para atualizar os arquivos de inicialização carregados pelos *terminais* através do TFTP [19;13;7].

Para seu uso é necessário o comando a seguir (ltsp-update-kernels)

LTSP-UPDATE-SSHKEYS – É um comando utilizado para recriar e atualizar as chaves SSH utilizadas nos *terminais* para as sessões de conexões remotas com o servidor [19;13;7].

Para seu uso é necessário o comando a seguir (ltsp-update-sshkeys)

5.3. Servidor Thin Client

Para a implantação do servidor LTSP, foi necessário as seguintes máquinas:

LG A 410 Notebook

Configuração: Intel Core I3 2.67 GHzSistema Operacional: Ubuntu 12.04 LTS

Memória: 4 GBHD: 1 HD de 500 Gb

• Placa de Rede: 1 Placa de Rede Ethernet

Nesse servidor foi instalado o sistema operacional Ubuntu 12.04 LTS. No servidor foi implantado os seguintes serviços:

- DHCP;
- TFTP:
- NFS;
- LTSP;
- **SSH**;

5.4. Estações Thin Client

Para a estação *thin client* foi utilizado o seguinte modelo:

Estação convencional transformado em thin client:

• Configuração: Intel Pentium 4

• Memória: 512 MB

• Placa de Rede: 1 Placa de rede

Thin Client Especifico:

Configuração: Dual Core 1GHz
Memória: Memória: 512MB
Placa de Rede: 1 Placa de Rede

Para melhor entendimento, abaixo será descrito pontos importantes para a implantação do servidor LTSP e as principais configurações do *thin client* para seu devido funcionamento.

5.5. Configuração do DHCP do LTSP

Após serem instalados e configurados os serviços do servidor LTSP, serão feitas as configurações no servidor para o mesmo enviar e receber dados com os *terminais*.

Foram necessárias algumas modificações nos serviços de rede do LTSP para o funcionamento adequado dos *thin clients*. Ao ser instalado o LTSP, é criado no servidor o diretório /etc/ltsp, contendo arquivos de configurações do serviço de DHCP e o /opt/ltsp contendo a estrutura do sistema operacional e as imagens que são utilizadas pelos *thin clients*. No diretório /etc/ltsp, encontra-se o arquivo dhcpd.conf, o qual é utilizado para o serviço de atribuição de IPs para os *terminais*, conforme comando em modo texto a seguir [19;13;7].

É preciso digitar no modo texto os seguintes comandos: cd/etc/ltsp

pico dhcpd.conf

Na tela de modo texto foi digitado os seguintes comandos:

```
authoritative;
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
range 192.168.0.20 192.168.0.100;
option-domain-name-servers 192.168.0.1;
option-broadcast-address 192.168.0.255;
option-router 192.168.0.1;
#next-server 192.168.0.1;
#get-lease-hostnames true;
option-subnet-mask 255.255.255.0;
option root-path "/opt/ltsp/i386";
if substring(option vendor-class-identifier,09) = "PXEClient" {
filename "/ltsp/i386/pxelinux.0";
}else{
Filename "/ltsp/i386/nbi.img";
}
```

Estes comandos digitados servem para o DHCP do servidor fornecer os endereços IPs para os *terminais* e a localização da imagem de boot de inicialização dos *terminais*.

5.5.1. Configuração do LTS.CONF

Cada *thin client* tem uma determinada configuração, seja ela de mouse, teclado ou vídeo. Portanto nesta configuração do lts.conf, é onde será configurado manualmente as configurações de *interface* de rede, vídeo, mouse, áudio, teclado, para cada *terminal*. Há possibilidades de um *terminal* funcionar em perfeitas condições sem ser configurado nenhum tipo de *hardware* que o mesmo usa, porém isso dependerá das configurações do modelo usado [19;13;7].

É preciso digitar no modo texto os seguintes comandos: Pico /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf

```
[Default]
SERVER = 192.168.0.1
XSERVER = auto
X_MODE_0 = 1024x768
X_VERTREFRESH = 60
X_COLOR_DEPTH = 24
SCREEN_01 = startx
USE_XFS = N
LOCAL_APP = N
RUNLEVEL = 5
```

XkbModel = ABNT2

XkbLayout = br

X MOUSE PROTOCOL = "imps/2"

X_MOUSE_DEVICE = "/dev/input/mice"

X MOUSE RESOLUTION = 400

 $X_MOUSE_BAUD = 1200$

 $X_MOUSE_EMULATE3BTN = y$

5.5.2. Configuração do TFTP

Nesta configuração o serviço de tftpd-hpa, força o *terminal* ir diretamente para o diretório especificado, criando uma camada de segurança. O TFTP trabalhará como *Daemon*, e fornecer as imagens para os clientes [19;13;7].

É preciso digitar no modo texto os seguintes comandos: pico /etc/default/tftppd-hpa

#/etc/default/tftpd-hpa

TFTP USERNAME ="tftp"

TFTP DIRECTORY="/var/lib/tftpboot"

TFTP ADDRESS="0.0.0.0:69"

TFTP OPTIONS="==secure"

RUN_DAEMONS="yes"

5.6. Estação com Função Thin Client

Nas máquinas usadas como *thin client*, o disco rígido foi desabilitado e retirado, e configurado na *Basic Input/Output System* (BIOS) para o mesmo ser inicializado por meio da *interface* de rede. Ao ser ligado, o *terminal* passa por um processo de auto teste, terminando esse processo ele faz a requisição do endereço IP da rede, e após receber o endereço IP ele carrega a inicialização do sistema, através do TFTP, indicado pelo serviço DHCP, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Requisição de IP do terminal para o LTSP.

Após o sistema inicializar, o *terminal* é redirecionado para a *interface* gráfica do servidor. Nesse momento, são carregadas as configurações da estrutura do sistema operacional, uma vez carregada, o *thin client* está pronto para a utilização, após todas as configurações necessárias tanto no servidor quanto na estação *thin client*. Na Figura 7 é mostrado um ambiente com a utilização de uma estação *thin client* conectado no servidor.



Figura 7 - Ambiente teste com computador ultrapassado.

5.7. Thin Clients Específicos

No *terminal* usado como *thin client* específico, foi realizado algumas configurações no mesmo, para ele poder acessar o servidor automaticamente, pois para ele acessar o servidor tem que ser configurado o endereço IP do servidor e o usuário e senha que foi criado no servidor LTSP. Na Figura 8, é mostrada a tela de configuração do *thin client*.

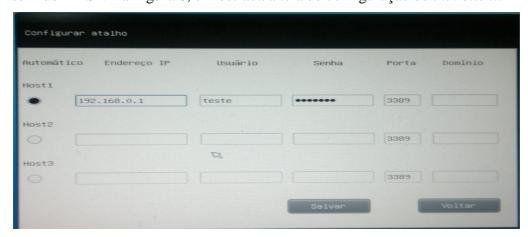


Figura 8 – Tela de configuração do thin client.

Podemos observar que no host 1 estar o endereço IP do servidor e ao lado está o usuário com a senha predefinida para assim que o *thin client* for iniciado, ele venha carregar as configurações automaticamente.

5.7.1. Processo de Inicialização do *Thin Client* no LTSP

Ao ser ligado, o *thin client* passa por um processo de auto teste no protocolo XRDP, terminando este processo ele faz o requerimento das configurações que foram predefinidas na configuração do *thin client*, conforme a Figura 8, buscando endereço IP, usuário e senha e de todas as configurações de vídeo, mouse, teclado, e etc.

```
connection Log

connection Log

connecting to sesman ip 127.0.0.1 port 3350
sesman connect ok
sending login info to sesman
xrdp_mm_process_login_response: login successful for displa
started connecting
connecting to 127.0.0.1 5916
tcp connected
security level is 2 (1 = none, 2 = standard)
password ok
sending share flag
receiving server init
receiving pixel format
receiving name length
receiving name
sending pixel format
sending pixel format
sending framebuffer update request
sending cursor
connection complete, connected ok
```

Figura 9 - Requisição das configurações do terminal para o LTSP.

Após o sistema inicializar, o *terminal* é redirecionado para a *interface* gráfica do servidor. Nesse momento, são carregadas as configurações da estrutura do sistema operacional, uma vez carregada, o *thin client* está pronto para a utilização, após todas as configurações necessárias tanto no servidor quanto no *thin client*. Na Figura 10 é mostrado um ambiente com a utilização do *thin client* conectado no servidor.



Figura 10 – Ambiente teste com thin client específicos.

5.8. Levantamento do estudo de caso no Hospital e Maternidade Galileo

Primeiramente antes de fazer qualquer comparativo com o uso de *thin clients* e o uso de computadores convencionais no Hospital Galileo. Foi realizado uma pesquisa para saber como era a topologia de rede da empresa, equipamentos que os mesmos utilizam, tipos de *thin client* e máquinas convencionais. A seguir será abordado modelos dos *thin clients* utilizados e os modelos de computadores convencionais e em seguida a estrutura de rede do hospital:

5.8.1. Modelo dos *Thin Clients* Utilizados

Atualmente, o hospital possui 12 *thin clients*, os quais acessam um sistema web para visualizações de imagens radiológicas, sistema hospitalar e documentos Word, Excel, Outlook. A seguir é listado os respectivos modelos dos *thin clients*:

Terminal Multiusuário Multiuser F2950

• Configuração: AMD LX 800

• **Memória:** 512 Mhz Flash

• Placa de Rede: 1 Placa de rede

5.8.2. Modelo do Servidor de Thin Client

O Hospital possui 1 servidor para uso exclusivo dos thin clients.

A seguir será detalhado a configuração do servidor usado:

Servidor Dell PowerEdge T310

• **Configuração:** Intel Xeon x3430

• **Sistema Operacional:** Windows Server 2003 R2 Enterprise

• **Memória:** 2 GB memória

5.8.3. Modelo dos Computadores

O Hospital Galileo conta com 110 computadores em seu parque computacional.

Os modelos são:

Itautec ST-4342

Configuração: Intel Pentium 4

• Memória: 512 MB Memória

• **HD:** 80 GB Sata

Sistema Operacional: Windows XP profissional

Dell OptiPlex 3020

Configuração: Intel Core I3Memória: 4GB de memória

• **HD:** 500 GB de HD

• **Sistema Operacional:** Windows 7 profissional

5.8.4. Topologia de rede do Hospital Galileo

Após a realização das pesquisas do parque computacional no hospital, foi solicitado junto ao setor de TI, o desenho da estrutura de rede. Na Figura 11 é mostrado a estrutura de rede que a TI utiliza.

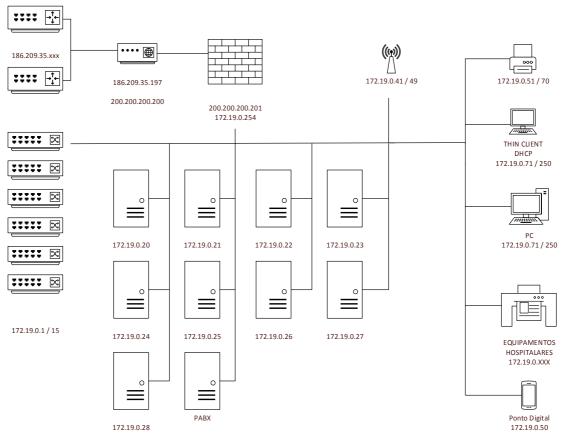


Figura 11 - Topologia da rede do hospital galileo.

5.9. Levantamento de Chamados Técnicos no Hospital e Maternidade Galileo

Após realizar todas as pesquisas da estrutura do parque computacional do hospital, foi feito um levantamento sobre as ocorrências de chamados de computadores e *thin clients* no setor de TI, durante o periodo de 11/08/2014 a 01/09/2014:

TABELA DE CHAMADOS DE COMPUTADORES NO H	OSPITAL GALILEO			
Chamados	Tempo/Paralisação			
Computador Lento	20 minutos			
E-mail com Problema	10 minutos			
Lentidão	25 minutos			
Instalar Programa no Computador	20 minutos			
Erro ao Imprimir Documento no Computador	15 minutos			
Vírus no Computador	35 minutos			
Erro ao Imprimir Documento no Computador	10 minutos			
Perca de Comunicação com o banco de dados do ERP	5 minutos			
Erro ao entrar em Site	15 minutos			
Erro ao Imprimir Documento no Computador	10 minutos			
Computador com Problema no HD	Setor Parado			
Computador Travado	15 minutos			
Windows Corrompido	4 Horas			
Erro no sistema do computador	14 minutos			
Problemas no Windows	39 minutos			
Instalação do Office	25 minutos			
Problema no e-mail	20 minutos			
Colocar máquina no Domínio/e configurações	1 Hora			
Erro no Sistema ERP	10 minutos			
Colocar máquina no Domínio e fazer Backups 1:15 m				
Total de Horas de Computadores parados: 109:38 Minutos				

 $Tabela\ 8-Tabela\ de\ ocorrências\ de\ computadores\ anotados\ pela\ TI\ do\ Galileo.$

TABELA DE CHAMADOS DE THIN CLIENTS NO HOSPITAL GALILEO					
Chamados	Tempo/paralisação				
Thin Client travado/conflito de IP	8 Minutos				
Thin Client travado/conflito de IP	20 Minutos				
Total de Horas de Thin Client parados: 28 Minutos					

Tabela 9 - Tabela de ocorrências de thin clients anotado pela TI do galileo.

Com base nas informações da Tabela 8 e Tabela 9, é possível concluir que foram 109 horas e 38 minutos de computadores parados, causando prejuízo ao hospital. Com os *thin clients*, foram apenas 28 minutos parados, ou seja, em 8 dias, os *thin clients* pararam 28 minutos

enquanto os computadores por 109 horas e 38 minutos, que é equivalente a 4 dias, 13 horas e 38 minutos. Foi solicitado junto ao setor de TI do hospital um relatório de chamados antes da implantanção dos *thin clients*, segundo eles, o hospital não usava sistema de abertura de chamados e com isso eles atendiam muitas das vezes chamados por ligações e e-mails. Com isso não foi posivel mostrar dados antes da utilização dos *thin clients*.

No Gráfico 5 é mostrado o comparativo de chamados técnicos entre computadores e *thin clients*. Observando o gráfico percebe-se uma grande diferença de ocorrências de chamados entre os computadores e *thin clients*.

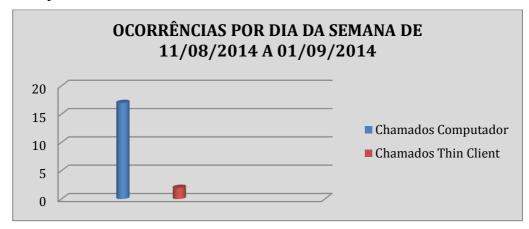


Gráfico 5 – Comparativo de chamados entre computadores e thin clients.

Durante toda análise de chamados no Hospital Galileo, foi identificado que os computadores que apresentaram problemas, eram dos seguintes modelos conforme mostra a Tabela 10.

	Modelo dos Computadores que obtiveram ocorrência de chamados					
	Sistema					
Modelo	Memória	HD	Processador	Data de compra	Operacional	
Itautec					Windows	
ST-					XP	
4342	512	80	Intel Pentium 4	2008	Professional	

Tabela 10 - Modelo dos computadores que obtiveram ocorrência de chamados durante análise.

6. Conclusões

Este artigo apresentou uma solução com a utilização de *thin clients* com *software open source* como o *linux terminal server*, para empresas de pequeno e médio porte. Com o uso do LTSP, é possível dar continuidade no uso de computadores já ultrapassados e o uso de *thin clients*; enquanto que os *thin clients* proporcionam um melhor aspecto com redução de custo, pois ocasiona menor custos com manutenção do parque computacional, já que são equipamentos de baixo custo e de alta durabilidade. Com esta solução os custos dentro de uma empresa são reduzidos consideravelmente

6.1. Dificuldades Encontradas

Foram identificadas dificuldades com as configurações do LTSP, pois a configuração do mesmo foi via edição de texto São elas:

- Configurar o LTSP para enviar a *interface* gráfica com dados do teclado, mouse e, resolução de vídeo para o *terminal*, pois, até então, eu pensava que o LTSP realizaria isso automaticamente. No entanto, foi necessário configurar todos os comandos manualmente para o servidor enviar as informações para o *terminal*.
- Dificuldade de entender como era o funcionamento do *thin cliente* utilizado para teste, pois o mesmo não funciona com o protocolo PXE só com RDP.

- RDP é um protocolo do Windows, o que trouxe uma das maiores dificuldades, pois quando o servidor envia o IP para o *terminal*, o mesmo não aceitava.
- Através de muitas pesquisas, encontrei o XRDP como um protocolo Linux baseado no RDP do Windows. Quando foi feito o teste, o terminal aceitou a requisição do servidor, porém, não aparecia a interface. Por meio de muitas pesquisas sobre o funcionamento do LTSP e XRDP, conseguir fazer o terminal receber todas as informações do servidor.

6.2. Resultados Obtidos

Melhor conhecimento sobre o sistema operacional Ubuntu, sobre a ferramenta *linux terminal server* e suas determinadas configurações, e o uso de *thin clients*. E informações que mostram que a utilização de uma solução alternativa dentro de uma empresa de pequeno e médio porte é uma opção boa, barata e com qualidade.

6.3. Trabalhos futuros

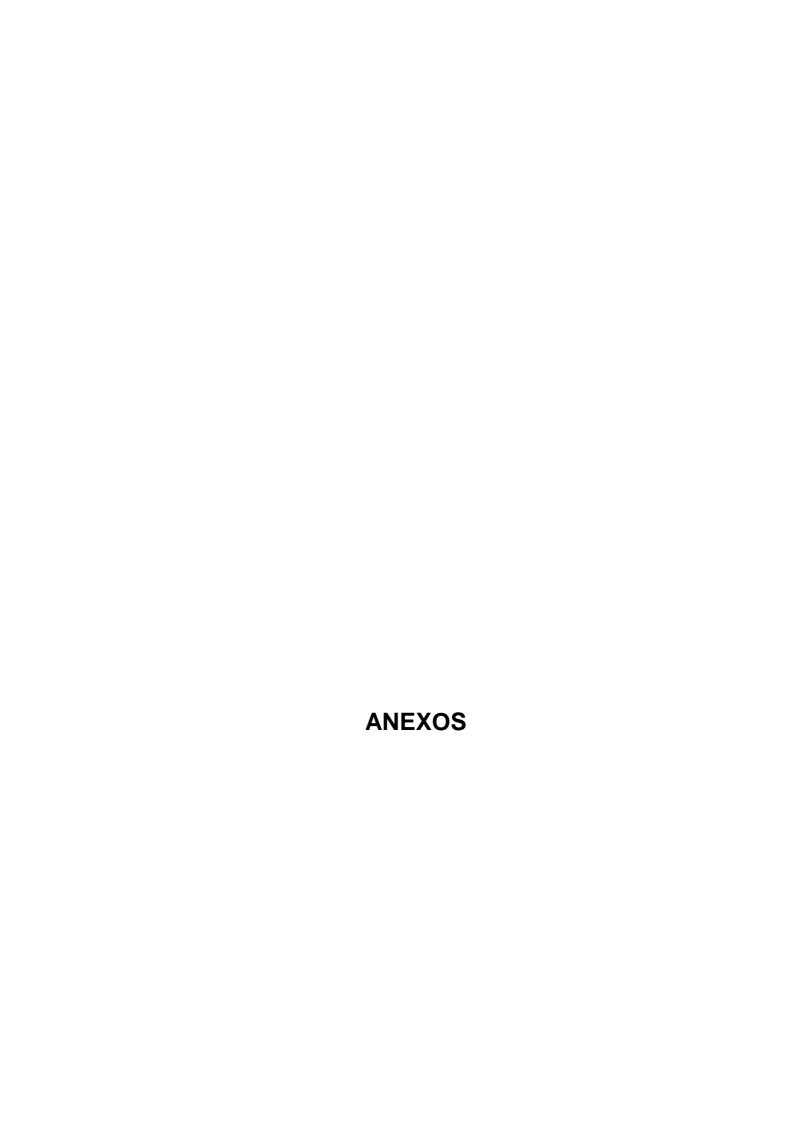
Como exemplo de trabalhos futuros é possível destacar:

Desenvolver uma estrutura em LTSP, com o serviço do Samba configurado. O samba é baseado no *Active Directory* (AD) da Microsoft, ele serve para compartilhamento de arquivos, script de *logons* e etc. Implementação de um servidor *firewall* para fazer a proteção e controlar o acesso dos usuários com a utilização dos *terminais*.

7. Referências Bibliográficas

- [1] ALMEIDA, Marilane. **Curso de montagem e manutenção de computadores**. São Paulo: Digerati Books, 2007. 96p.
- [2] GREC, Waldir. **Informática para todos:** como informatizar-se rápida e corretamente. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993. 287p.
- [3] THIN CLIENT BRASIL. **O que é Thin Client?** Disponível em: http://www.thinclientbrasil.com/thin-client.php>. Acesso em: 2 de mar. 2014.
- [4] LTSP. Linux Terminal Server Project. Disponível em: http://www.ltsp.org. Acesso em: 10 de mar. 2014.
- [5] MORIMOTO, Carlos E. **Usando o windows terminal server (WTS).** Disponível em:http://www.guiadohardware.net/tutoriais/wts. Acesso em: 8 de ago. 2014.
- [6] MORIMOTO, Carlos E. **Guia:** terminais leves com o LTSP 4.2. Disponível em: http://www.hardware.com.br/guias/terminais-leves-ltsp/>. Acesso em: 8 de ago. 2014.
- [7] MORIMOTO, Carlos E. **Kurumin linux:** desvendando seus segredos. Rio de Janeiro: Alta Books, 2004. 383p.
- [8] UNIMED CAMPINAS. Disponível em: http://www.unimedcampinas.com.br/>. Acesso em: 23 de ju. 2014.
- [9] OPEN SOURCE INITIATIVE. **História do OSI.** Disponível em: http://opensource.org/history. Acesso em: 29 de out. 2014.
- [10] MUNDO UBUNTU. **Conhecimento objetivo e na medida certa.** Disponível em: http://www.mundoubuntu.com.br>. Acesso em: 24 de ago. 2014.
- [11] SEJA LIVRE! **Tecnologia com liberdade.** Disponível em: http://www.sejalivre.org. Acesso em: 20 de mar. 2014.
- [12] BACON, Jono; HILL, Benjamin Mako, **O livro oficial do Ubuntu**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 111p.
- [13] MORIMOTO, Carlos E. **Servidores linux:** guia prático. Porto Alegre: GDH Press, 2008. 736p.

- [14] BRAGA, Lucas Queiroz. **Terminais leves com LTPS:** linux terminal server project. Disponível em: http://www.vivaolinux.com.br/artigo/Terminais-leves-com-LTSP-Linux-Terminal-Server-Project>. Acesso em: 20 de ju. 2014.
- [15] INSTITUTO ECOS. **Custo total de propriedade TCO:** análise comparativa. Disponível em: http://www.institutoecos.org.br/br/software/license/tco.htm. Acesso em: 20 de out. 2014.
- [16] MICROSAFE. Disponível em: http://www.microsafe.com.br/. Acesso em: 20 de out. 2014.
- [17] BALÃO DA INFORMATICA. Disponível em: https://www.balaodainformatica.com.br/>. Acesso em: 22 de out. 2014.
- [18] MERCADO LIVRE. **Terminal Thin Client.** Disponível em: http://lista.mercadolivre.com.br/terminal-thin-client]>. Acesso em: 5 de abr. 2014.
- [19] PEREIRA JUNIOR, Hermes Nunes. **Instalação e configuração do LPST 5 no Ubuntu 11.04.** Disponível em: http://www.vivaolinux.com.br/artigo/Instalacao-e-configuracao-do-LTSP-5-no-Ubuntu-11.04?pagina=2. Acesso em: 20 de mar. 2014.
- [20] DELL. **Inspiron small desktop:** muito compacto e muito avançado. Disponível em: http://www.dell.com/br>. Acesso em: 15 de out. 2014.



ANEXO 1

Manual de Instalação e configuração do Ubuntu 12.04 LTS

ANEXO 1 – Manual de Instalação e Configuração do Ubuntu 12.04 LTS

Após fazer a instalação do Ubuntu 12.04 LTS, será necessário fazer as seguintes configuração no servidor LTSP:

1- Acessar a tela de comando e digitar o comando,

Sudo su # este comando faz você entrar com usuário administrador "root"

Aqui iremos configurar a placa de rede do servidor

- Apt-get install dhcp3-server
- Apt-get-install dhcp3-server

Apt-get update # busca atualizações para o sistema Apt-get upgrade # instala as atualizações que o sistema baixou ## No meu caso, como o servidor é com um notebook, instalei primeiro os serviços do LTSP:

- 1) apt-get install ltsp-server-standalone
- 2) apt-get install tftp-hpa
- 3) apt-get install nfs-kernel-server
- 4) apt-get install openssh-server
- 5) apt-get update
- 6) alpt-get update
- 7) reboot no servidor
- 8) ltsp-build-client

ltsp-update-kernels ltsp-update-sshkeys

Depois de fazer a instalação corretamente eu vou configurar o dhcpd.conf do LTSP, com o seguinte comando abaixo:

```
cd /etc/ltsp
pico dhcpd.conf
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
range 192.168.0.20 192.168.0.100;
option-domain-name-servers 192.168.0.1;
```

```
option-routers 192.168.0.1;
      next-server 192.168.0.1;
      #get-lease-hostnames true;
      option-subnet-mask 255.255.255.0;
      option root-path "/opt/ltsp/i386";
      If substring( option vendor-class-identifier, 0,9 ) = "PXEClient" {
      filename "/ltsp/i386/pxelinux.0";
       }else{
      filename "/ltsp/386/nbi.img";
      Após fazer esta configuração, será feito a próxima configuração:
      pico /etc/default/tftpd-hpa
      TFTP USERNAME="tftp"
      TFTP DIRECTORY="/var/lib/tftpboot"
      TFTP ADDRESS="0.0.0.0:69"
      TFTP OPTIONS="-secure"
      RUN DAEMONS="yes"
      No meu caso, instalei o gnome, onde foi possivel eu obter mais telas de conexões para
      o terminal, pois estava tendo problemas para o thin client se conectar na tela principal
      do Ubuntu.
apt-get install gnome
Logo após instalar o Gnome, tive que instalar o protocolo XRDP, pois o thin client utilizado,
não funciona em protocolo PXE.
Apt-get install xrdp
      Configuração da placa de rede do servidor:
   AUTO LO
   IFACE LO INET LOOPBACK
   AUTO ETHO
   IFACE ETH0 inet static
   ADDRESS 192.168.0.1
   NETWORK 192.168.0.0
   NETMASK 255.255.255.0
Agora escolho a placa de rede que o servidor irá usar para distribuir os endereços IPs na rede.
pico /etc/default/isc-dhcp-server
"eth0"
Configuração do DHCP da rede:
cd /etc/dhcp /pico dhcpd.conf
   ddns-update-style none;
   option domain-name-servers 192.168.0.1;
   default-lease-time 600;
   max-lease-time 7200;
   authoritative;
   log-facility loca7;
   Subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
```

option-broadcast-address 192.168.0.255;

```
Range 192.168.0.20 192.168.0.100;
   Option domain-name-servers 192.168.0.1;
   Option routers 192.168.0.1;
   Option broadcast-address 192.168.0.255;
   Default-lease-time 600;
Max-lease-time 7200;
   Configuração do meu Thin Client
      Pico /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf
      [Default]
      SERVER = 192.168.0.1
      XSERVER = auto
      X_MODE_0 = 1024x768
      X_VERTREFRESH = 60
      X_COLOR_DEPTH = 24
      SCREEN_01 = startx
      USE\_XFS = N
      LOCAL\_APPS = N
      RUNLEVEL = 5
      XkbModel = ABNT2
      XkbLayout = br
      X MOUSE PROTOCOL = "imps/2"
      X_MOUSE_DEVICE = "/dev/input/mice"
         X_MOUSE_R
      ESOLUTION = 400
      X_MOUSE_BAUD = 1200
X_MOUSE_EMULATE3BTN = y
criar usuário
      adduser teste
      digito a senha
```

e forneço as informações locais

ANEXO 2

Autorização de Liberação para Informações do uso de Thin Clients no Hospital Galileo

ANEXO 2 – Autorização de liberação para Informações do uso de Thin Clients no Hospital Galileo



Valinhos, 29 de Outubro de 2014.

O Hospital e Maternidade Galileo autoriza José Wellington Lopes Silva, utilizar informações referente implantação do projeto de ThinClient.

Responsável Setor

Administração

ANEXO 3

Calculo realizado das tabelas no capitulo 4

ANEXO 3 - Calculo realizado das tabelas do capitulo 4

Cálculos da Tabela DE TCO

67694,81 --- 100%

15210,60 ---- x

67694,81x= 15210,60 *100

67694,81x = 1521060

X: 67694,81/1521060

X = 22,46

Considerando mensalmente o Thin Client já representa 22,46 % do custo do Computador Convencional e uma economia de 77,53%

93410,61 --- 100%

48327,20 ---- x

93410,61x = 48327,20*100

93410,61x = 48327,20

X = 48327,20/93410,61

X = 51.73

Considerando Anualmente o Thin Client já representa 51,74% do custo do Computador Convencional e uma economia de 48,26%



ANEXO 4

Aquisição de Softwares e Hardwares

ANEXO 4 - Aquisição de Softwares e Hardwares



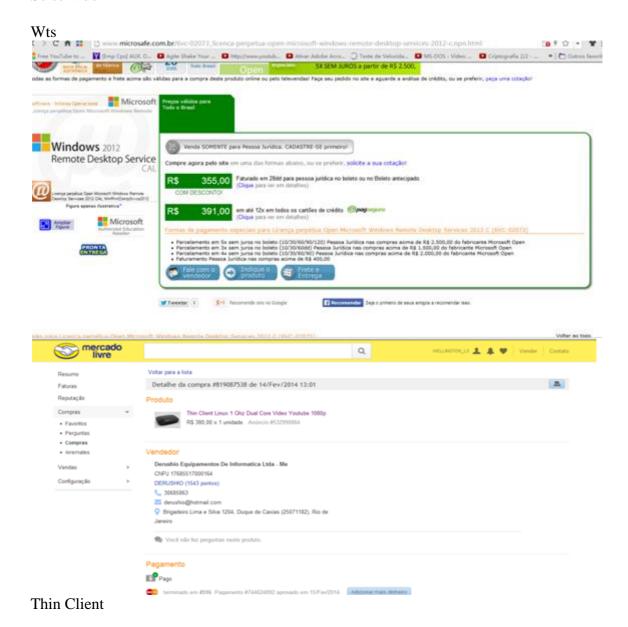
Windows 7



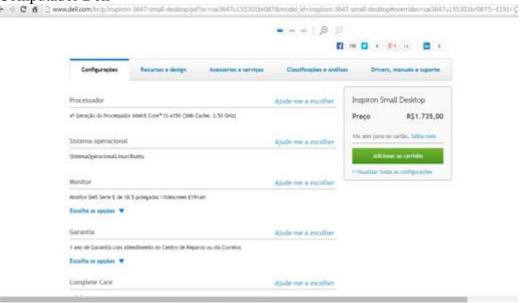
Office



So servidor



Computador Dell



http://www.dell.com.br