



Pedro Miguel Correia Sustelo **Relatório Detalhado de Atividade Profissional**



Outubro de 2013

**Curso:** Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Computadores

**Título do projeto:** Relatório de Atividade Profissional

**Autor:**

Pedro Sustelo – Licenciado em EEC

**Orientador:**

Professor Teles Rodrigues

**Projeto concluído em Outubro de 2013**

Este Relatório não contém nenhuma informação confidencial.

“ A experiência é uma coisa que ninguém consegue de graça”.

(Oscar Wilde)

## Agradecimentos

É merecido da minha parte um justo reconhecimento de todos aqueles que contribuíram para a realização deste relatório de atividades.

Em primeiro lugar agradeço à minha esposa Isabel e ao meu filho Rodrigo pelo carinho, paciência, compreensão e ânimo durante mais esta jornada de trabalho.

Um agradecimento muito especial ao meu orientador Professor Teles Rodrigues, pelo seu contributo na realização deste relatório, pela sua exigência e pelo seu profissionalismo.

Espero ter correspondido às suas expetativas!  
Muito Obrigado

## Resumo

O presente documento constitui o meu relatório de atividade profissional, como parte integrante do Mestrado em Engenharia de Eletrónica e Computadores.

O objetivo do presente relatório é providenciar um resumo da minha atividade profissional no domínio na área de Informática, mais precisamente na área da administração de sistemas Informáticos.

Neste relatório apresentam-se atividades desenvolvidas em contexto real de trabalho onde são descritas 3 etapas distintas da minha vida profissional: *PGA – Portugália Airlines*, *STEP-Tecnologias de Informação* e *CHLO – Centro Hospitalar Lisboa Ocidental*, dando especial ênfase ao percurso profissional e à atividade desenvolvida, apresentando quatro projetos, entre outros realizados no decorrer da minha vida profissional.

**Palavras-chave:** distribuição de *software*, *software* livre, salvaguarda de dados, virtualização, servidores, postos de trabalho

## Abstract

As part of the Master's degree in Computers and Engineer, this document represents my professional activity report.

The main goal of this report is to give an insight about my professional activity in Computers, more precisely on the administration of computers systems.

It is a report about three specific stages of my professional activity, which took place in a real work environment: PGA- Portugália Airlines, STEP- Information technologies and CHLO- Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, with four different projects and their specificness to emphasize my professional course and developed activity.

**Keywords:** software distribution, free software, backup, virtualization, servers, workstations

# Índice

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>iii</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice</b> .....	<b>vi</b>
<b>Índice de Figuras</b> .....	<b>viii</b>
<b>Índice de Tabelas</b> .....	<b>xi</b>
<b>Lista de Siglas e Acrónimos</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.2. Enquadramento .....	1
1.2. Organização do Documento .....	2
<b>2. Etapa Profissional “PGA – Portugália Airlines”</b> .....	<b>3</b>
2.1. Descrição da Empresa .....	3
2.2. Funções Desempenhadas .....	4
2.3. Projetos Realizados .....	7
2.3.1. <i>ZENworks</i> - Migração do Parque Informático .....	7
2.3.1.1. O Objetivo do Projeto .....	7
2.3.1.2. Antes do Projeto .....	8
2.3.1.3. Realização do Projeto .....	10
2.3.1.4. Após a conclusão do Projeto .....	27
2.3.2. Minimizar Impacto da Largura de Banda .....	29
2.3.2.1. O Objetivo do Projeto .....	29
2.3.2.2. Realização do Projeto .....	31
2.3.2.3. Após a conclusão do Projeto .....	44
<b>3. Etapa Profissional “STEP – Tecnologias de Informação”</b> .....	<b>46</b>
3.1. Descrição da Empresa .....	46
3.2. Funções Desempenhadas .....	49
<b>4. Etapa Profissional “CHLO – Centro Hospitalar Lisboa Ocidental”</b> .....	<b>54</b>
4.1. Descrição da Empresa .....	54
4.2. Funções Desempenhadas .....	55

4.3.	Projetos Realizados .....	58
4.3.1.	Monitorização de Servidores em Open Source “Nagios” .....	59
4.3.1.1.	O Objetivo do Projeto.....	59
4.3.1.2.	Antes do Projeto .....	60
4.3.1.3.	Realização do Projeto.....	62
4.3.1.4.	Após a conclusão do Projeto .....	87
4.3.2.	Solução para uma Implementação de Virtual Desktop em Open Source.....	89
4.3.2.1.	O Objetivo do Projeto.....	89
4.3.2.2.	Realização do Projeto.....	91
4.3.2.3.	Após a conclusão do Projeto .....	117
<b>5.</b>	<b>Conclusão .....</b>	<b>119</b>
<b>6.</b>	<b>Bibliografia .....</b>	<b>121</b>

## Índice de Figuras

Figura 1 - Imagem comercial da PGA .....	3
Figura 2 - Infraestrutura <i>datacenter</i> da PGA.....	5
Figura 3 - Elementos da informática na PGA .....	6
Figura 4 - Diagrama da Infraestrutura antes do projeto <i>ZENworks</i> .....	8
Figura 5 - Logótipo do <i>ZENworks 6.5</i> .....	10
Figura 6 - Diagrama da Infraestrutura após do projeto <i>ZENworks</i> .....	11
Figura 7 - Migração da versão do <i>NetWare</i> .....	12
Figura 8 - Fluxograma com o processo de <i>Disaster Recover</i> .....	13
Figura 9 - Consola <i>NetWare</i> “ <i>Console One</i> ”.....	15
Figura 10 - Objetos <i>ZENworks</i> .....	16
Figura 11 - Migração do Sistema Operativo <i>Microsoft Windows</i> .....	17
Figura 12 - <i>ZENworks Image</i> .....	17
Figura 13 - BIOS ordem de arranque.....	18
Figura 14 - Login ao ambiente <i>NetWare - Novell Client</i> .....	19
Figura 15 - <i>Novell ZENworks SnAppShot</i> .....	21
Figura 16 - <i>Novell Application Launcher</i> .....	22
Figura 17 - Migração Correio Eletrónico.....	23
Figura 18 - Antivírus <i>Panda</i> .....	24
Figura 19 - Consola de gestão “ <i>Symantec System Center</i> ” .....	25
Figura 20 - Fluxograma da migração de um posto de trabalho.....	26
Figura 21 - Varias localizações fora de Lisboa da PGA .....	29
Figura 22 - Esquema da infraestrutura de um escritório antes da realização deste projeto.....	31
Figura 23 - Esquema da infraestrutura de um escritório depois da realização deste projeto .....	33
Figura 24 - Estrutura <i>LVM</i> .....	34
Figura 25 - Configuração do Disco .....	34
Figura 26 - Serviços selecionados para instalação .....	35
Figura 27 - Configuração do Ficheiro <i>smb.conf</i> .....	36
Figura 28 - Configuração do acesso ao <i>Samba</i> através do <i>Windows XP</i> .....	37
Figura 29 - Acesso ao Servidor <i>Samba</i> .....	37
Figura 30 - Administração do <i>CUPS</i> .....	38

Figura 31 - Gestão de Impressoras e documentos .....	39
Figura 32 - Partilha de Impressoras através do <i>Samba</i> .....	39
Figura 33 - Partilha de Impressora no <i>Windows</i> .....	40
Figura 34 - Comando para aceder a um filesystem <i>NetWare</i> .....	41
Figura 35 - Configuração do ficheiro <i>fstab</i> .....	41
Figura 36 - Comando “ <i>rsync</i> ” .....	41
Figura 37 - Configuração do “ <i>Crontab</i> ” .....	42
Figura 38 - Ficheiro de Configuração " <i>dhcpd.conf</i> " .....	42
Figura 39 - Configuração <i>LiveUpdate</i> por <i>FTP</i> .....	44
Figura 40 - Logotipo <i>STEP</i> - Tecnologias de Informação .....	46
Figura 41 - Elementos da Empresa <i>STEP</i> .....	48
Figura 42 - Etapas da Migração do <i>TSM</i> .....	50
Figura 43 - <i>CHLO</i> – Centro Hospitalar Lisboa Ocidental .....	54
Figura 44 - Infraestrutura <i>Datacenter CHLO</i> .....	56
Figura 45 - Elementos da informática do Centro Hospitalar.....	58
Figura 46 - Consola da <i>HP Operations</i> .....	61
Figura 47 - Fases da Implementação do <i>Nagios</i> .....	64
Figura 48 - Comando da instalação do <i>Nagios</i> .....	66
Figura 49 - Consola principal do <i>Nagios</i> .....	67
Figura 50 - Instalação do <i>Plugin</i> para o <i>Nagios</i> .....	67
Figura 51 - Localização dos ficheiros de configuração do <i>Nagios</i> .....	68
Figura 52 - Descrição dos ficheiros mais importantes do <i>Nagios</i> .....	68
Figura 53 - Localização dos ficheiros de configuração da Monitorização.....	68
Figura 54 - Descrição dos ficheiros mais importantes da Monitorização .....	69
Figura 55 - Exemplo do código de um servidor <i>Windows</i> (Ficheiro “ <i>CHLODC.cfg</i> ”) .....	70
Figura 56 - Ficheiros comuns a todos os servidores <i>Windows</i> .....	71
Figura 57 - Descrição dos ficheiros comuns a todos os servidores <i>Windows</i> .....	72
Figura 58 - Serviço do agente <i>NSClient++</i> para os servidores <i>Windows</i> .....	72
Figura 59 - <i>Restart</i> do serviço do <i>Nagios</i> .....	73
Figura 60 - Consola do <i>Nagios</i> com um servidor <i>Windows</i> (Servidor <i>CHLODC</i> ) .....	73
Figura 61 - Exemplo do código de um servidor <i>Linux</i> (Ficheiro “ <i>HCISBI02.cfg</i> ”) .....	74
Figura 62 - Consola do <i>Nagios</i> com um servidor <i>Linux</i> (Servidor “ <i>HCISBI02.cfg</i> ”).....	75
Figura 63 - Exemplo do código de um servidor <i>Linux</i> (Ficheiros “ <i>CHLO10VS.cfg</i> ” e “ <i>Commands.cfg</i> ”).....	76
Figura 64 - Consola do <i>Nagios</i> com um Host de <i>VMware</i> (Host “ <i>CHLO10VS</i> ”).....	77
Figura 65 - Exemplo do código referente ao <i>Vcenter</i> da <i>VMware</i> .....	78
Figura 66 - Consola do <i>Nagios</i> com a monitorização do <i>Vcenter</i> da <i>VMware</i> ( <i>VSPHERE</i> ).....	79
Figura 67 - Exemplo do código de um servidor <i>HP-UX</i> .....	80
Figura 68 - Logotipo do <i>PNP4Nagios</i> .....	81
Figura 69 - Exemplos de Gráficos do <i>PNP4Nagios</i> .....	82
Figura 70 - Ficheiro de configuração dos contactos (Ficheiro " <i>Contacts.cfg</i> ") .....	83
Figura 71 - Ficheiro de configuração das notificações " <i>notification_command.cfg</i> ".....	84
Figura 72 - Exemplos de notificações por correio eletrónico.....	84

Figura 73 - Logotipo do Check_MK.....	85
Figura 74 - Consola do <i>Check_MK</i> em modo <i>dashboard</i> .....	86
Figura 75 - Descrição dos vários quadros do <i>Check_MK</i> .....	86
Figura 76 - Instalação do <i>Check_MK</i> .....	87
Figura 77 - <i>Restart</i> dos serviços <i>Nagios</i> e <i>Apache</i> .....	87
Figura 78 - Descrição do “ <i>PNP4Nagios</i> ” e “ <i>Check_MK</i> ”.....	88
Figura 79 - Esquema Open Virtual Desktop.....	90
Figura 80 - Diagrama dos servidores do laboratório.....	92
Figura 81 - Diagrama recomendado pela Ulteo.....	93
Figura 82 - Ativar a instalação pelo método <i>online</i> .....	95
Figura 83 - Atualizar a <i>source list</i> .....	95
Figura 84 - Instalação do <i>MySQL</i> .....	95
Figura 85 - Instalação da componente Ulteo OVD Session Manager.....	96
Figura 86 - Consola de administração do OVD.....	96
Figura 87 - Instalação da componente OVD <i>Application Server</i> para sistemas <i>Linux</i> .....	97
Figura 88 - Instalação da componente OVD <i>Application Server</i> para sistemas <i>Windows</i> .....	97
Figura 89 - Registo e produção dos servidores no OVD.....	98
Figura 90 - Instalação da componente <i>Web Server</i> do OVD.....	99
Figura 91 - Consola de administração em modo <i>Admin</i> .....	100
Figura 92 - Descrição das principais <i>tab</i> da consola do OVD.....	100
Figura 93 - Janela “ <i>Servers</i> ” da Consola.....	101
Figura 94 - Janela “ <i>Shared folders</i> ” da Consola.....	101
Figura 95 - Janela “ <i>Users</i> ” da Consola.....	102
Figura 96 - Janela “ <i>User Group</i> ” da Consola.....	102
Figura 97 - Janela “ <i>Applications</i> ” da Consola.....	103
Figura 98 - Janela “ <i>Application Group</i> ” e “ <i>Application Group Management</i> ” da Consola.....	103
Figura 99 - Janela “ <i>Static Applications</i> ” da Consola.....	104
Figura 100 - Janela “ <i>Configuration</i> ” da Consola.....	105
Figura 101 - Janela “ <i>Logs</i> ” da Consola.....	106
Figura 102 - <i>Tab</i> “ <i>Logout</i> ” da Consola.....	107
Figura 103 - Janela da Aplicação “ <i>Impax Client</i> ”.....	110
Figura 104 - Logotipo <i>Ubuntu</i> .....	111
Figura 105 - Mensagem de Compatibilidade.....	111
Figura 106 - Portal de Acesso ao OVD.....	112
Figura 107 - Aplicações disponibilizadas ao grupo “ <i>Secretariado Consultas</i> ”.....	112
Figura 108 - Modo Portal de Visualização.....	114
Figura 109 - Modo <i>Desktop</i> em ambiente <i>Linux</i> e <i>Windows</i> .....	115
Figura 110 - Modo <i>Desktop</i> full em ambiente <i>Linux</i> e <i>Windows</i> .....	115
Figura 111 - Modo Integrado com o <i>Windows7</i> , via cliente nativo.....	116

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Dados a monitorizar num servidor <i>Windows</i> .....	70
Tabela 2 - Dados a monitorizar num servidor <i>Linux</i> .....	74
Tabela 3 - Dados a monitorizar num Host <i>VMware</i> .....	77
Tabela 4 - Dados a monitorizar no <i>Vcenter</i> da <i>VMware</i> .....	78
Tabela 5 - Dados a monitorizar num servidor <i>HP-UX</i> .....	80
Tabela 6 - Utilizadores no <i>OVD</i> .....	107
Tabela 7 - Grupo de utilizadores no <i>OVD</i> .....	108
Tabela 8 - Aplicações de cada grupo no <i>OVD</i> .....	108
Tabela 9 - Aplicações disponibilizadas ao grupo “Secretariado Consultas” .....	113

## Lista de Siglas e Acrónimos

AD	Active Directory
ApS	OVD Aplication Server
BI	Business intelligence
BIOS	Basic Input/Output System
CAS	Central Authentication Service
CHLO	Centro Hospitalar Lisboa Ocidental
CUPS	Common Unix Printing System
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
DR	Disater Recovery
EST	Escola Superior de Tecnologia
FC	Fibre Channel
FTP	File Tranfer Protocol
GCC	GNU Compiler Collection
HEM	Hospital Egas Moniz
HP	Hewlett Packard
HSC	Hospital Santa Cruz
HSFX	Hospital São Francisco Xavier
HTML	HyperText Markup Language
IE	Internet Explorer
IMAP	Internet Message Access Protocol
IP	Internet Protocol
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LTS	Long Term Support
LVM	Logical Volume Management
MAS	Medical Archive Solution
MSI	Microsoft Installer
MST	Microsoft Installer Transform
NDS	NetWare Directory Services
NRPE	Nagios Remote Plugin Executor
OVD	Open Virtual Desktop
PACS	Picture Archiving and Communication System
PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format

PGA	Portugália Airlines
POP3	Post Office Protocol
PXE	Preboot eXecution Environment
RAID	Redundant Array of Independent Drives
RAM	Random Access Memory
ROM	Read-Only Memory
SAN	Storage Area Network
SID	Security Identifier
SITA	Sociedade Internacional de Telecomunicações Aeronáuticas
SM	OVD Session Manager
SMB	Server Message Block
SMS	Short Message Service
SNMP	Simple Network Management Protocol
SSH	Secure Shell
TAC	Tomografia Axial Computorizada
TAP	Transportes Aéreos Portugal
TS	Terminal Services
TSM	Tivoli Storage Manager
XLS	Microsoft Excel File Format
XML	eXtensible Markup Language

# 1. Introdução

Este relatório vai iniciar-se com uma breve introdução sobre os temas que serão apresentados, seguindo-se a descrição acerca da organização do documento.

## 1.2. Enquadramento

Este relatório profissional realiza-se no âmbito do Mestrado do Curso de Engenharia de Eletrónica e de Computadores do ano letivo 2012/2013.

O objetivo principal do relatório profissional é o de descrever o trajeto profissional desde o término do Curso de Licenciatura em Engenharia de Eletrónica e de Computadores em 2002/2003 até ao dia de hoje.

Mais concretamente, neste trabalho serão mencionadas 3 etapas diferentes da minha vida profissional, etapas que correspondem a 3 entidades diferentes onde já exerci atividade profissional desde o fim da minha licenciatura. No vasto conteúdo deste relatório vão ser descritos projetos que foram relevantes para o meu enriquecimento profissional, sendo dois destes projetos executados em *software* livre que acarreta poucos custos para as empresas. O relatório profissional está organizado em 3 capítulos referentes a cada uma das etapas.

## 1.2. Organização do Documento

O primeiro capítulo refere-se ao início da minha etapa profissional, que foi na “PGA – Portugalia Airlines”, como elemento de *helpdesk* e por fim como administrador de sistemas. Vai ser descrito todo o meu trajeto nesta empresa, dando mais ênfase a dois projetos que foram para mim, altamente motivantes, um relacionado com a migração do parque informático com o auxílio de uma aplicação de distribuição de *software* designada por *ZENworks*, e o outro que descreve como foi possível minimizar um problema com a limitação da largura de banda entre os vários pequenos escritórios que continha a empresa.

O segundo capítulo vai abordar o meu trajeto na empresa “STEP – Tecnologia de Informação”, descrever como esta se encontrava organizada e fazer uma breve descrição das funções que desempenhei nesta microempresa.

No último capítulo vai ser abordada a minha atual situação profissional no CHLO como administrador de sistemas, do qual consta: descrever 2 projetos em *software* livre, um relacionado com a monitorização dos sistemas informáticos através da aplicação *Nagios Core* e o outro projeto uma implementação de uma estrutura de virtualização de postos de trabalho com o aplicativo da *Ulteo OVD*.

Segue-se posteriormente uma conclusão em retrospectiva de toda a minha vida profissional até ao momento e expectativas para minha carreira no futuro próximo.

Por fim uma bibliografia com um conjunto de referências relacionadas com todos os temas descritos neste relatório de atividade profissional.

## 2. Etapa Profissional “PGA – Portugália Airlines”

Neste capítulo vai ser descrita a minha primeira etapa profissional após ter concluído a minha vida académica, etapa essa que teve lugar no departamento informático de uma companhia aérea portuguesa.

### 2.1. Descrição da Empresa

A PGA, é uma companhia aérea regional sediada em Lisboa que foi criada a 25 de Julho de 1988, mas começou a operar em 1990, cuja principal função é o transporte aéreo de passageiros entre as principais cidade de Portugal, Espanha, França, Itália, Alemanha, Reino Unido e Bélgica.



Figura 1 - Imagem comercial da PGA

Em Junho de 2007 a TAP adquiriu a PGA como sua subsidiária. A PGA continua a operar com as mesmas cores, embora tenha perdido a rede comercial própria, uma vez integrada no grupo TAP. Antes da fusão, a PGA era constituída por cerca de 1200 trabalhadores distribuídos pelos seguintes departamentos:

- Financeiro;
- Operacional;
- Comercial;
- Manutenção;
- Pequenas áreas onde se inclui a Informática.

O departamento comercial e operacional existia em Lisboa mas também nos locais onde a empresa fornecia serviço, principalmente em aeroportos, posso destacar localizações com alguma importância ao nível do negócio como Porto, Madrid, Barcelona, Nice e Milão.

## 2.2. Funções Desempenhadas

A PGA foi o meu primeiro local de trabalho onde comecei a aplicar os conhecimentos que obtive na minha vida como estudante. A minha entrada remonta o ano de 2001 período em que conclui o curso de bacharelato em Eletrónica e Computadores na EST, neste mesmo período começava a exercer a licenciatura no mesmo curso em regime de pós-laboral.

Nos primeiros anos comecei a trabalhar na área do *Helpdesk* onde a principal função era dar apoio aos utilizadores, sendo este muito importante, pois é o primeiro contacto que existe com a informática. Tinha como funções informar as áreas de segunda linha do problema existente. Outra competência nesta área era a manutenção do equipamento informático em caso de avaria, que por vezes necessitavam da troca de componentes. Esta foi sem dúvida uma das principais etapas da minha vida profissional.

Após a conclusão da licenciatura no ano de 2006 entrei para a área de *BackOffice* (Administrador de Sistemas) como a categoria de técnico superior. Nesta área comecei a trabalhar com a infraestrutura do *datacenter* da empresa.

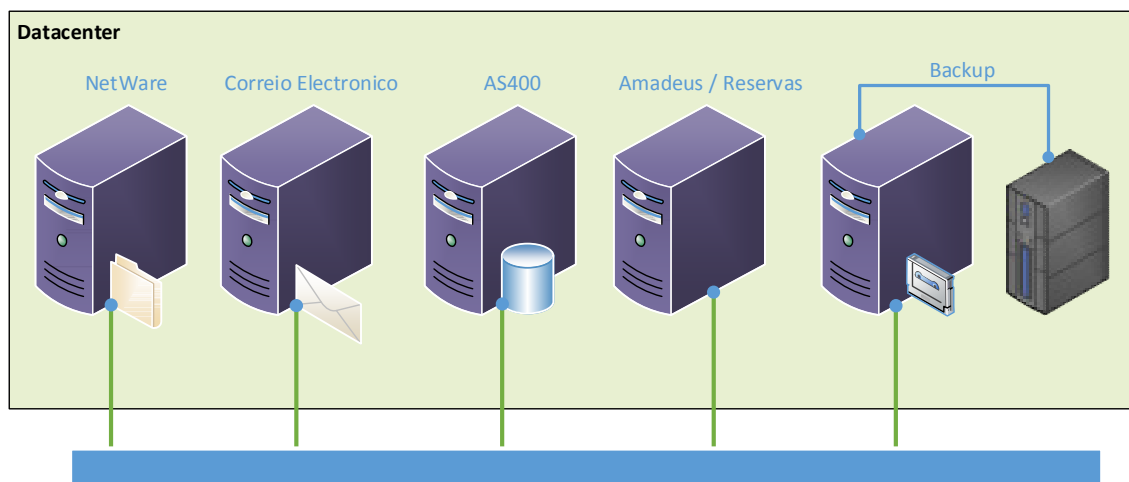


Figura 2 - Infraestrutura *datacenter* da PGA

Tinha como sistema principal um AS400 que alojava as principais bases de dados, entre elas a financeira e operacional, este sistema devido á sua elevada complexidade era responsabilidade da *IBM*, assim como a sua manutenção.

Existiam ainda outros sistemas da responsabilidade do fornecedor *Amadeus*, como o sistema de reserva, uma aplicação que abrangia todas as companhias aéreas a nível mundial e devido a sua exclusividade não havia intervenção da informática.

Nestes sistemas da responsabilidade do fornecedor a informática da empresa apenas interferia na criação de cópias de segurança em tape e qualquer intervenção era necessário o aval do fornecedor.

A restante estrutura existente no *datacenter* era da responsabilidade do departamento informático da PGA, em especial pela área do *backoffice*. A estrutura era composta pelos seguintes sistemas:

- Servidor de Ficheiros *Novell 5.0 NetWare*;
- Servidor DNS/DHCP *Novell 5.0*;
- Servidor de Impressão *Novell 5.0*;

- Servidor de *e-mail Postfix*;
- Servidor de *Backup Tivoli Storage ManagerTSM (TSM)*.

Uma estrutura simples em ambiente *NetWare, Postfix* nas transferências de correio eletrónico da empresa e TSM como sistema de criação de cópias de segurança.

Neste período houve um grande crescimento da informática e o aparecimento de grandes exigências ao nível aplicacional, que correspondeu a muitas mudanças na infraestrutura. Neste capítulo do relatório vou descrever mais detalhadamente dois projetos em que participei, tendo-se revelado muito pertinentes ao nível das condições de trabalho dos utilizadores, com novas ferramentas, mais segurança e redução nos custos da empresa.

O departamento de informática (*DTI – Departamento Tecnologias de Informação*) era composto por 12 elementos, sendo 2 da direção, 6 técnicos superiores e 4 técnicos, subdivididos pela seguinte forma:

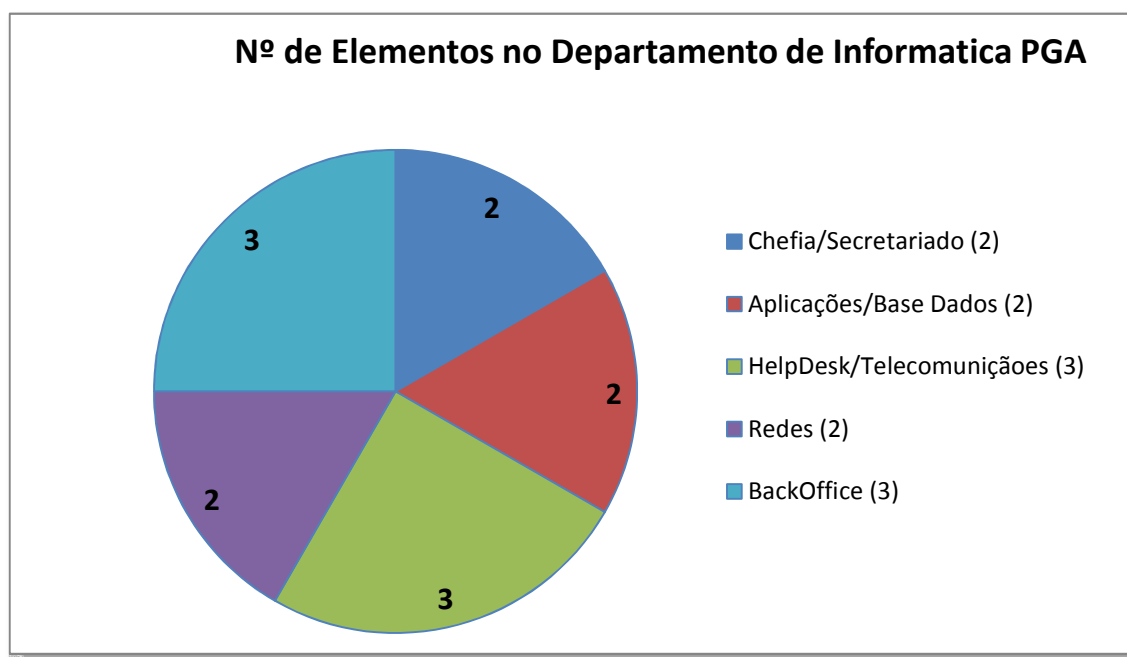


Figura 3 - Elementos da informática na PGA

## 2.3. Projetos Realizados

Nesta secção do relatório vão ser expostos dois projetos executados na PGA, de modo a obtermos melhores resultados com a tecnologia existente na altura.

### 2.3.1. ZENworks - Migração do Parque Informático

A descrição deste projeto está dividida em quatro partes distintas: o que se pretendia com o projeto, o que tínhamos antes da realização do projeto, como foi realizado, e por fim a conclusão.

#### 2.3.1.1. O Objetivo do Projeto

Uma grande alavanca deste projeto foi o aparecimento do *Windows XP* que vinha substituir o anterior *Windows 98*, sistema operativo que continha muitas carências a nível aplicacional e não respondia às necessidades exigidas pelas aplicações novas do mundo da aviação, assim como, o tempo despendido pela informática em manter em funcionamento os postos dos utilizadores num sistema *Windows 98*.

O objetivo foi encontrar e executar uma migração de *Windows 98* para o *Windows XP* dos postos de trabalho de modo a existir o mínimo de impacto para o funcionamento da empresa.

Para aproveitar ao máximo uma migração ao nível do sistema operativo foram aplicadas novas funcionalidades na infraestrutura entre servidor e postos de trabalho, tais como:

- Funcionalidade de distribuição de *software*;
- Funcionalidade de manutenção;
- Funcionalidade de correio eletrónico;
- Funcionalidade de inventário;
- Funcionalidade de cópias de segurança.

O objetivo ao aplicar estas funcionalidades foi o de rentabilizar ao máximo a migração que já tinha custos significativos para a empresa.

Um outro ponto que se pretende com este projeto foi mentalizar os utilizadores da existência de servidores, de modo a colocar os seus dados para precaver futuras perdas dos mesmos, neste âmbito foi alterado o acesso dos postos de trabalho ao servidor de ficheiros assim como, o modo de comunicação do correio eletrónico, com a finalidade de obtermos um nível superior de segurança de dados. Todos os passos desta migração serão descritos nos próximos pontos deste relatório.

### 2.3.1.2. Antes do Projeto

A infraestrutura era muito simples e composta pelas componentes mais básicas de um *datacenter* num ambiente *NetWare*. O *datacenter* era composto pelos seguintes componentes como mostra a seguinte figura:

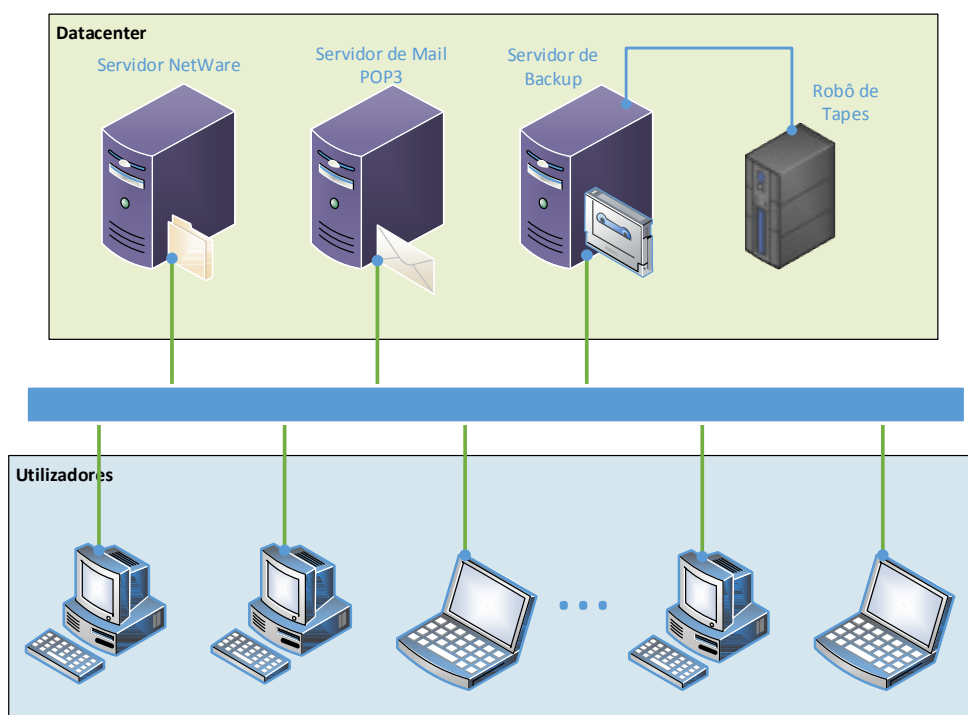


Figura 4 - Diagrama da Infraestrutura antes do projeto ZENworks

O *datacenter* tinha incluído um servidor *Novell NetWare* versão 5.0, esta última disponibilizava vários serviços para a empresa que são descritos de seguida:

- Serviço de Ficheiros (*File Server*);
- Serviço de DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*);
- Serviço de DNS (*Domain Name System*);
- Serviço Impressão (*Print Server*);
- Serviço NTP (*Network Time Protocol*).

Todos estes serviços eram do próprio sistema operativo da *NetWare*.

Além deste servidor acima referido, existia outro servidor de correio eletrónico em sistema operativo *Linux* em *Redhat* com o sistema *postfix* instalado. A configuração do protocolo era em POP3, de modo, a descarregar as mensagens para o cliente de correio sempre que este efetuasse a ligação ao servidor cujo armazenamento era pequeno e só guardava correio eletrónico temporariamente.

Uma outra componente nesta estrutura era o servidor de *backup* numa plataforma *Windows 2000* com a aplicação TSM da *IBM*, este ligado a um robô com 2 *drivers* e 10 *tapes* com um total de armazenamento de  $\pm 4$  Teras. As cópias de segurança eram efetuadas conforme uma agenda pré-definida associada á criticidade do sistema. O modo de *backup* efetuado era *full* (completo) ou incremental.

Fora do *datacenter* existia um parque informático obsoleto a nível de *hardware* e *software*, com o sistema operativo *Windows 98*, cuja ferramenta de produtividade era o *Office 97*, o cliente de correio eletrónico era o *Outlook Express*, ferramenta que era disponibilizada com o *Windows 98*. As atualizações *Microsoft* não se realizavam e a proteção de antivírus era o problemático *Panda* sem centralização de administração de atualizações, que em geral provocava uma desatualização da versão do antivírus nos postos de trabalho.

O apoio por parte da equipa da informática era exclusivamente efetuada presencialmente por não haver aplicada nenhuma solução de acesso remoto, o que levava a um grande desperdício de tempo nas resoluções dos problemas.

Criar um posto de trabalho era muito demorado e complexo pois a instalação e configuração eram efetuadas manualmente, sem uma política de definição pré-estabelecida o

que resultava numa grande desorganização em termos de inventário de *software*. Outra falha nos postos de trabalho era ao nível das permissões, como não existiam regras definidas os utilizadores tinham privilégios de administrador no seu posto, o que levava á instalação de *software* ilegal.

### 2.3.1.3. Realização do Projeto

Após tomarmos conhecimento de todas as lacunas existentes na infraestrutura informática da empresa, foi efetuado o primeiro passo que consistiu numa pesquisa de mercado, de modo a encontramos o produto com os requisitos necessários para combater todas as necessidades.

A escolha recaiu num produto da *Novell* (por a nível interno já haver conhecimento do *NetWare*), designado por *ZENworks* que é uma suite composta por várias componentes onde se destacam o *Desktop Manager*, *Server Management*, *Handhelp Management*, entre outras...

A componente que preencheu os nossos requisitos iniciais era o *Desktop Manager*, cuja imagem comercial é a seguinte:

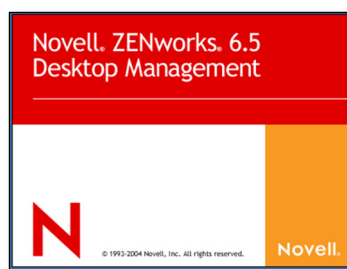


Figura 5 - Logótipo do ZENworks 6.5

Destacando as seguintes funcionalidades do produto:

- Modulo de inventário de *hardware* e *software* de todas as estações de trabalho da infraestruturada rede da organização;
- *Novell Application Launcher* que permite fornecer aplicações às estações de trabalho, de modo a existir uma gestão centralizada de todas as aplicações que estão instaladas nos diversos postos de trabalhos;

- *Remote Control* que permite através de uma consola de gestão efetuar um controle e suporte a sistemas *Windows* remotos. Deste modo, permite á equipa de informática aceder, visualizar e controlar uma estação de trabalho remotamente o que significa uma melhoria relevante na produção da empresa com um aumento da qualidade do serviço prestado pela mesma.

A escolha de outro produto levaria custos superiores porque seria necessário um período maior de formação e uma grande alteração ao nível do sistema principal.

O diagrama seguinte mostra o que se pretendia no final do projeto. Podemos verificar um *upgrade* na versão do sistema operativo *NetWare*, alteração do protocolo do correio, centralização do antivírus e o acrescento de um servidor aplicacional *ZENworks*:

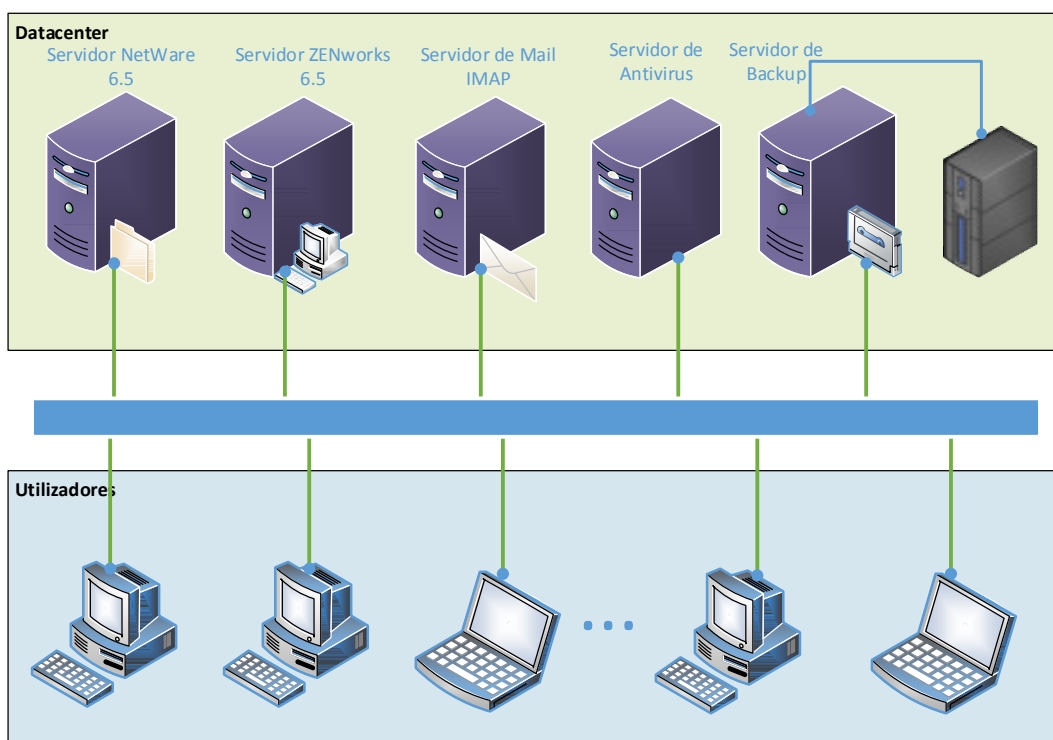


Figura 6 - Diagrama da Infraestrutura após do projeto *ZENworks*

Seguidamente vão ser descritas todas as etapas necessárias para a realização deste projeto.

### Upgrade do sistema operativo NetWare

Um dos requisitos necessários para o funcionamento normal do *ZENworks* era existir a versão 6.5 da *NetWare*, o que não se verificava (estava instalada a versão 5), logo foi necessário a sua atualização, uma versão mais recente que levaria a benefícios futuros.

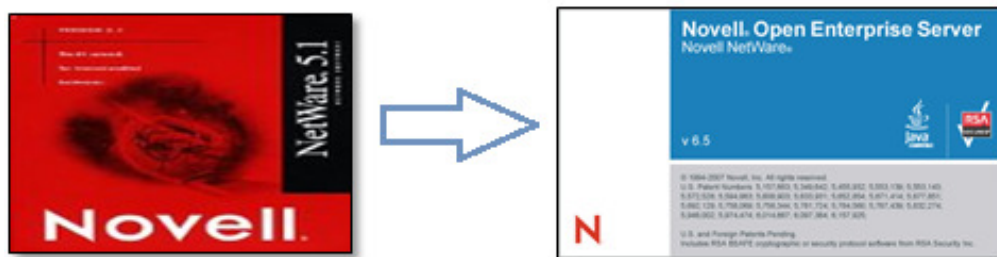


Figura 7 - Migração da versão do *NetWare*

Foi-nos proposto pela equipa da *Novell* dois métodos para realizarmos o *upgrade* de versão:

- *Upgrade* da versão no próprio servidor em produção;
- Instalação de raiz num outro servidor com as características pretendidas.

O método que prevaleceu foi o *upgrade* no servidor em produção, devidos às inúmeras configurações necessárias para colocar todos os serviços em funcionamento, serviços com grandes parametrizações como o serviço de impressão e serviço de ficheiros. Além disso o tempo necessário para efetuar uma migração para outro servidor seria muito superior.

Em termos de *hardware*, o servidor *NetWare* em produção tinha todos os requisitos necessários, no entanto, foi acrescentado mais memória para não termos problema futuros.

O método de *upgrade* de versão no servidor de produção tinha um elevado nível de criticidade, pois este sistema fornecia serviços de *file Server*, *print Server* e *DNS/DHCP*, que eram imprescindíveis para a empresa e em caso de falência destes, haveria graves consequências para o negócio da empresa. Com este elevado nível de dependência foi necessário efetuar um plano de segurança deste sistema. Procedeu-se a um *backup* completo e um *restore* num servidor com as características idênticas para salvaguardar o servidor em caso de falha na migração, este plano de segurança foi efetuado da seguinte forma:

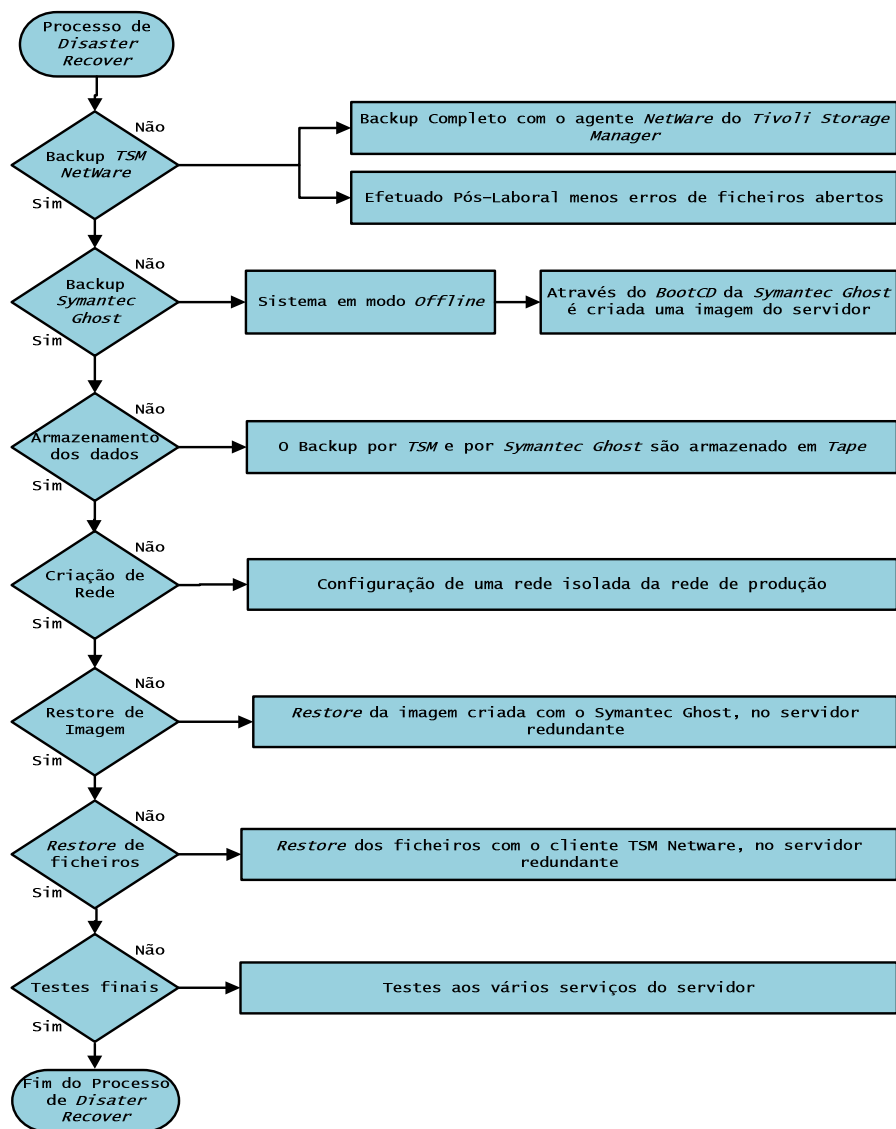


Figura 8 - Fluxograma com o processo de Disaster Recover

- Através do agente de *backup* TSM específico para NetWare foi efetuado um *full backup* de todo o sistema incluindo sistemas operativo, aplicações, base de dados NDS e documentos armazenados no servidor. Este *backup* foi efetuado em horas de pouca atividade para ter o mínimo de erros no *backup*, estes derivados de ficheiros em utilização pelos utilizadores;
- Foi criada uma rotina de *backup* de modo a efetuar regularmente backups incrementais, de modo a guardar todas as alterações efetuadas no decorrer do processo de *upgrade*;
- Devido à sua criticidade foi efetuada uma imagem do *filesystem* do sistema operativo NetWare, este *backup* de imagem (clone), foi efetuado através de um “Boot CD”

(*Symantec Ghost*), a especificidade principal deste tipo de *backup* é o facto de ser realizado com todos os serviços e base de dados *offline*. Devido ao tempo da execução foi excluído o disco que continha o armazenamento dos documentos dos utilizadores. Este método sendo mais demorado é bastante mais fiável na recuperação;

- As cópias de segurança geradas pelo agente e pelo método de imagem foram guardados em Tape;
- Criação de uma rede isolada da rede de produção onde foi ligado o servidor redundante, para que quando fosse efetuado o *power on* do servidor após a recuperação, não existir problemas com a duplicação;
- A primeira etapa da recuperação no servidor redundante foi o restauro da imagem efetuada anteriormente através do *Symantec Ghost*, deste modo, obtivemos uma cópia idêntica ao servidor em produção, com o sistema operativo e todas as configurações do NDS e serviços;
- Através do agente do TSM para *NetWare* efetuamos um restore dos dados dos utilizadores. Este processo demorou algumas horas, mas sem qualquer implicação ao nível do funcionamento;
- Foram efetuados alguns testes ao nível dos serviços e das permissões dos dados dos utilizadores sem complicações.

Após a criação de um sistema redundante pronto a funcionar, ficaram reunidas as condições para efetuar a migração da versão do *NetWare* da 5.0 para a versão 6.5 no servidor em produção, esta migração tinha um ponto extremamente crítico que podia inviabilizar a migração, tratava-se da migração da base de dados NDS versão 5.0 que tem como principal função armazenar a estrutura de diretórios e ficheiros, gerir os utilizadores, grupos, computadores, impressoras, objetos de rede, permissões, etc..., sendo que toda a gestão da *NDS* é efetuada através da consola de gestão *Novell ConsoleOne* como mostra a figura seguinte:

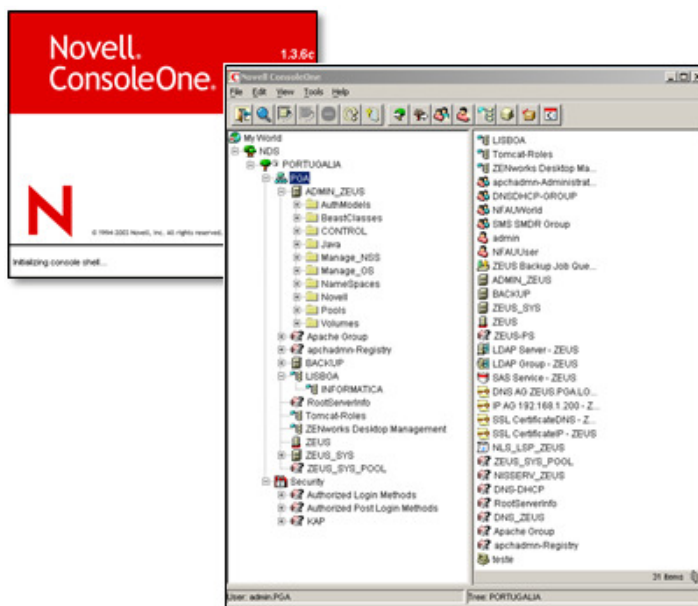


Figura 9 - Consola NetWare “Console One”

Na versão 6 o NDS foi substituído pelo *eDirectory*, que é uma base de dados com as mesmas funcionalidades da versão anterior, mas para técnicos da *Novell* este processo de migração é problemático devido ao elevado número de objetos existentes, sendo necessário efetuar um *extend schema* na base de dados.

A migração foi efetuada embora com dificuldades ao nível dos objetos da base dados na fase de *extend schema*. A migração de versão foi relativamente rápida sem grande impacto na organização, sendo agendado em horário pós-laboral, porque neste período não estiveram disponíveis os serviços da *NetWare*. Posto isto, houve um período de teste de modo a verificar se todos os serviços estavam a funcionar corretamente e simultaneamente explorar novas funcionalidades da nova versão.

Esta migração foi um grande desafio para a equipa de *backoffice* da PGA, pois sem um planeamento bem estruturado todo este processo de migração podia ser muito problemático para a empresa.

### Instalação do ZENworks

Após algum tempo em funcionamento a versão *NetWare 6.5* estavam reunidas todas as condições para instalar o *ZENworks* versão 6.5. Este foi instalado num servidor *Windows 2003 Enterprise*, para a instalação deste produto foi necessário efetuar vários passos, entre eles a conectividade com o servidor *NetWare 6.5*. Durante o processo de instalação alguns objetos são criados na *eDirectory*, na figura seguinte podemos ver os objetos que são criados inicialmente:

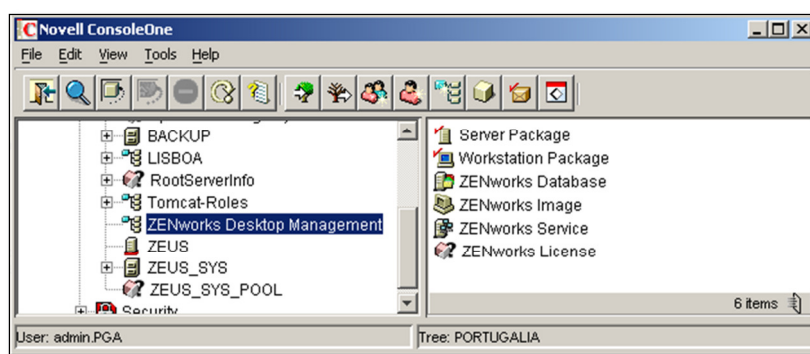


Figura 10 - Objetos *ZENworks*

O primeiro contacto com o *ZENworks* foi deveras complicado devido às inúmeras novas funcionalidades que o produto apresentava. De modo a facilitar a nossa adaptação com a nova aplicação, foi pedido á *Novell Portugal* uma formação personalizada para a nossa empresa, que foi realizada por um formador certificado da *Novell*, tendo esta sido muito específica e prática, disponibilizado um laboratório onde era possível simular o que era pretendido pela empresa.

Depois de algum tempo de formação e estudo estávamos prontos para começar a efetuar todos as configurações no *ZENworks* de forma minimizar o processo de migração das estações de trabalho, houve várias etapas de configuração como o *deploy* do sistema operativo e *deploy* das aplicações.

### Deploy Sistema Operativo

Para efetuar a alteração de sistema operativo de *Windows 98* para *Windows XP* dos postos de

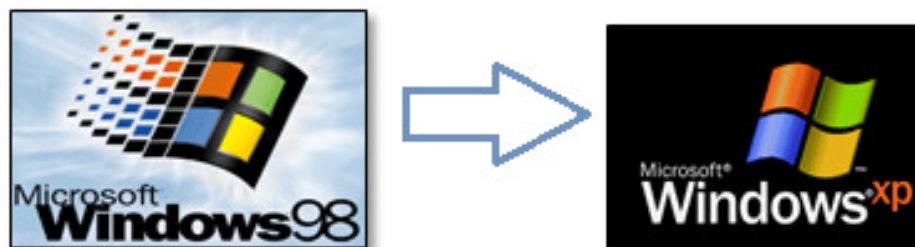


Figura 11 - Migração do Sistema Operativo *Microsoft Windows*

trabalho em toda a organização, foi utilizado uma funcionalidade do *ZENworks* que faz os *deploy* através do “*Imaging*” que não é mais de um clone de um posto de trabalho que posteriormente é replicado para *n* postos de trabalho.

Neste método de clone de sistema operativo é necessário conhecer bem o *hardware*, porque este só é bem-sucedido se a máquina que receber a replicação for idêntica a máquina onde foi efetuado o clone. Caso isto não se verifique vão existir problemas de drivers de *hardware* que podem inviabilizar o arranque da máquina. A grande vantagem é a rapidez e a possibilidade de efetuar o *deploy* a várias máquinas ao mesmo tempo.

Assim sendo foi necessário antes de iniciar este processo, elaborar um levantamento de modo a seleccionarmos os modelos de postos de trabalho que seriam utilizados na migração. Foram considerados 3 modelos distintos de *hardware*, IBM, Fujitsu e HP. A componente usada foi *ZENworks Image* que permite obter uma imagem de um posto de trabalho que

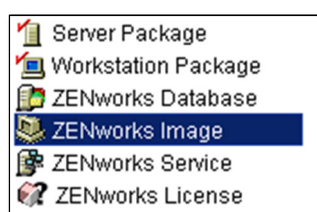


Figura 12 - *ZENworks Image*

depois é distribuída para outro posto de trabalho com as mesmas características. A distribuição foi feita através do PXE que não é mais que um padrão de boot root desenvolvido

pela Intel, que consiste num pequeno *software* gravado na ROM que permite que o computador dê boot através da rede. Com este tipo de boot, o computador chama o *software* de *imaging* do *ZENworks* para carregar a imagem com um simples arranque. Este processo pode ser arriscado porque todos os postos de trabalho da organização tem que ter BOOT PXE ativo na bios e em primeiro lugar na ordem de arranque. Uma má configuração deste protocolo na rede pode levar todas as máquinas a efetuarem um BOOT por PXE descontrolado. A figura seguinte mostra como estava configurado o arranque das máquinas.

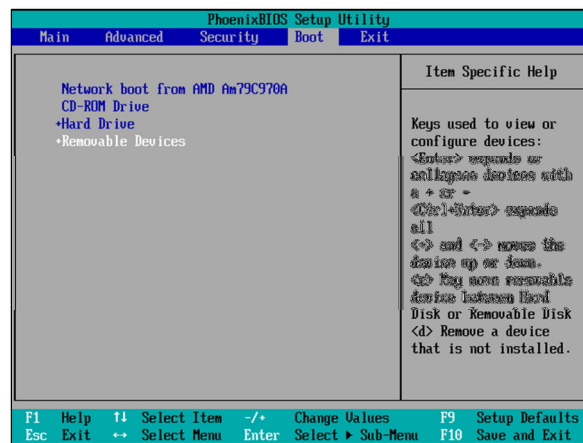


Figura 13 - BIOS ordem de arranque

Para precaver problema no arranque por PXE na empresa foi criada um VLAN exclusivamente para efetuar o *deploy* dos postos de trabalho, assim sendo, havia a certeza que somente quando a máquina estava ligada numa determinada porta do *switch* com a VLAN de *deploy* ativa é que se procedia ao arranque por PXE.

Os passos seguintes descrevem o processo de *deploy* de um posto de trabalho através do método usado por clonagem, este processo é idêntico para os 3 modelos:

- Numa máquina foi efetuado uma instalação do sistema operativo *Windows XP* em inglês, com todos os *updates* da *Microsoft*;
- Configurações no sistema operativo, rede, definições gráficas, definições regionais, teclado, horas, etc.;
- Instalação do agente *Novell Client* e o agente *ZENworks*, somente instalação dos binários, nesta etapa não se estabeleceu ligação ao servidor *NetWare*;

- Através da funcionalidade *ZENworks Imaging* foi efetuada uma imagem da instalação simples do sistema operativo.

Anteriormente foi descrito o processo de criar uma imagem do sistema operativo de modo a ser clonado nos postos de trabalho da empresa. Seguidamente é o processo inverso isto é, distribuição das imagens para os postos de trabalho, identificado como processo de clonagem:

- O aplicativo *ZENworks Imaging* é configurado de modo a que as imagens sejam disponibilizadas por rede;
- O posto de trabalho a receber a imagem é colocado na VLAN de *deploy* sendo essa a única que permite efetuar BOOT por PXE;
- O arranque é efetuado através de PXE ao aplicativo de imagens do *ZENworks*, questionando qual a imagem a carregar, o nome do posto de trabalho e se pretende ou não gerar um novo SID de modo a não haver duplicações;
- Este processo pode levar alguns minutos mas através do método de distribuição por PXE é possível clonar vários postos de trabalho ao mesmo tempo;
- Remover a máquina da VLAN de *deploy*;
- Através do DHCP o computador recebe um IP dinâmico;
- Efetuar a ligação do posto de trabalho clonado ao ambiente de *NetWare* através do *Client Novell* configurado o acesso a *NDS/eDirectory* (*Server*, *Tree* e *Context*);

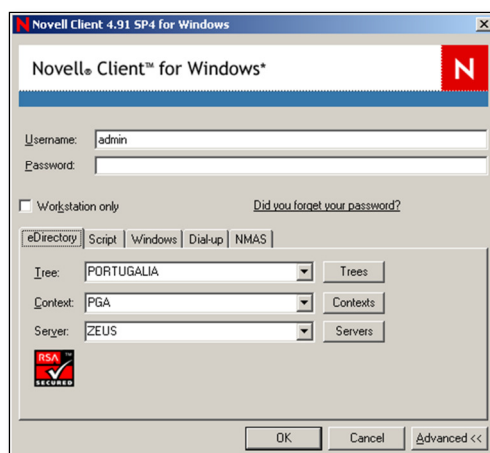


Figura 14 - Login ao ambiente *NetWare* - *Novell Client*

- Posto de trabalho está pronto para receber as aplicações necessárias para o utilizador executar o seu trabalho.

### Deploy das Aplicações

Após o *deploy* do sistema operativo o posto de trabalho estava pronto para receber as aplicações necessárias para o uso de cada utilizador, a grande potencialidade da aplicação *Application Manager* do *ZENwork* é disponibilizar as aplicações a que o utilizador tem acesso, com as respectivas permissões configuradas na *eDirectory*. Quando o utilizador se autentica no seu posto de trabalho, este executa o *Application Launcher* e recebe a informação das aplicações a que tem acesso, foi configurado que na primeira execução estas são instaladas no disco do posto de trabalho, de forma a permitir usar as aplicações em modo *offline*.

No entanto, para o *Application Manager* funcionar é necessário previamente efetuar os pacotes de distribuição de *software*, assim sendo, foi efetuado um levantamento do *software* instalado nos postos de trabalho, de modo a termos uma perceção das aplicações que os utilizadores necessitam na organização.

Foram utilizados dois métodos para a criação dos pacotes de *software*:

- *Microsoft Windows Installer Packages*, é o pacote de distribuição mais comum, não é mais que um ficheiro com a extensão. *.msi*. Este contém os ficheiros binários para a instalação da aplicação e os ficheiros de configuração. Para a execução deste tipo de pacote é necessário utilizar o *Windows Installer* que é um serviço que vem com o sistema operativo *Microsoft*. Normalmente as aplicações da *Microsoft* e de grandes empresas de *software* já possuem no seu repositório de instalação este tipo de ficheiros, de modo a permitir distribuir o *software* por vários computadores. Geralmente associado ao ficheiro *.msi* existe um ficheiro *.mst*, que pode ser editado de modo a alterar parâmetros para otimizar a instalação como por exemplo a localização dos ficheiros no decorrer desta. Neste projeto houve aplicações que foram instaladas através deste método em que se destaca o *Microsoft Office*, *Adobe Reader*, antivírus da *Symantec* entre outras;

- ZENworks SnAppShot Packages é uma funcionalidade do ZENworks que permite criar um pacote de instalação no caso da não existência do pacote de *software*. msi, o que acontece num maior número de aplicações, tendo sido este o mais utilizado. Consistia num *SnAppShot* que continha somente os ficheiros e configurações da aplicação a ser instalada, para a sua criação era necessário ter um computador sem qualquer aplicativo instalado, para além do sistema operativo. O ZENworks SnAppShot recolhia a diferença de informação do estado do computador antes da instalação da aplicação e depois da instalação da aplicação, e com essa diferença criava um ficheiro .fil (ficheiro de pacote) e um ficheiro de *template* (.aot), este último continha as configurações e alterações que são necessárias no decorrer da instalação como o regedit, e os INI do Windows. A figura seguinte mostra a funcionalidade SnAppShot do ZENworks:

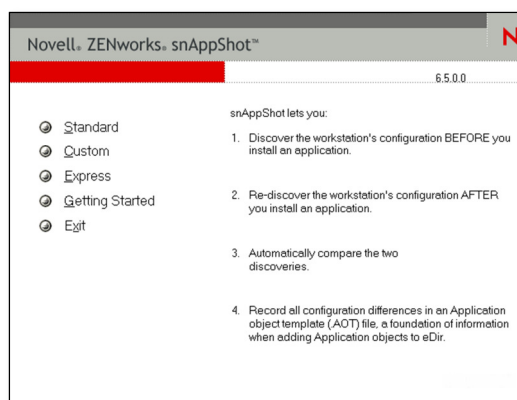


Figura 15 - Novell ZENworks SnAppShot

No início, o *deploy* das aplicações foi uma tarefa algo demorada e problemática, porque maior parte das aplicações existentes na PGA eram muito específicas e não existia o pacote de distribuição, tendo sido estes criados pelo método ZENworks SnAppShot Packages.

Após do *deployment* das principais aplicações entramos na fase da distribuição, esta é feita através do agente ZENworks que se encontra nos postos de trabalho. Este em *background* executa um serviço denominado *Novell Application Launcher* que fornece as estações às aplicações que o utilizador autenticado tem direito, de modo a haver uma gestão centralizada de todas as aplicações nos postos de trabalho da organização.

O *Novell Application Launcher* tem a possibilidade de através do seu agente instalar, verificar e remover todas as aplicações que o utilizador tem direito no seu posto de trabalho. A opção “*Verificar*” é muito interessante para a equipa de TI porque permite efetuar um restauro da aplicação, verificando todos os ficheiros e registos de modo a resolver o problema sem efetuar a desinstalação da aplicação. A figura seguinte mostra o *Novell Application Launcher* e também a opção “*Verificar*”:

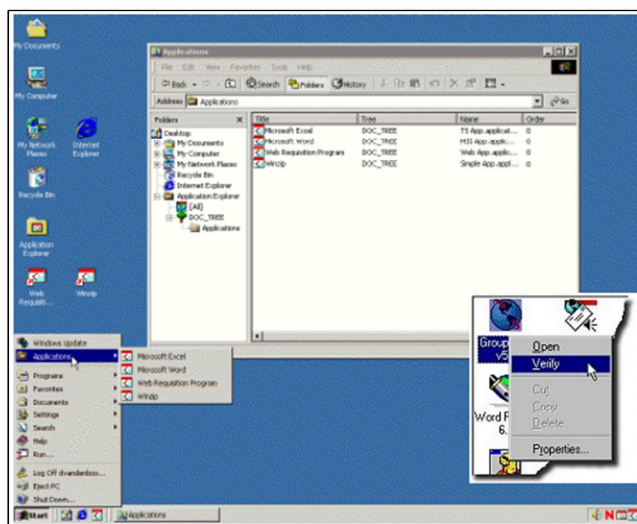


Figura 16 - *Novell Application Launcher*

No posto de trabalho era disponibilizado um atalho para a aplicação, na barra de iniciar e ambiente de trabalho, como pode ser visto na figura anterior.

A primeira vez que o utilizador necessitava da aplicação, esta era instalada e executada. No caso de o posto de trabalho ficar sem conectividade com o servidor ou este não estiver disponível, o utilizador mantém o acesso às aplicações, dado que estas já se encontram instaladas no posto de trabalho.

### **Alteração de Protocolo de Correio Eletrónico**

Aproveitamos também para alterar o protocolo do correio eletrónico, este era disponibilizado antes da migração por POP3 que enviava o correio para o cliente Outlook Express sem a possibilidade de guardar o *e-mail* no servidor, ficando armazenado no posto de

trabalho, deste modo, havia uma grande falha a nível de segurança, pois em caso de perda do armazenamento do posto de trabalho também havia perda do correio eletrónico.

De modo a resolver esta falha foi alterado o protocolo de comunicação de servidor cliente, passando a ser usado o IMAP que é mais inovador e permite mais funcionalidades. As mensagens não são descarregadas para o cliente, mas só é descarregado o correio eletrónico solicitado pelo utilizador, tendo este protocolo a possibilidade do utilizador interagir com as mensagens de correio eletrónico sem apagar do servidor. O cliente utilizado foi o Outlook que tem a possibilidade de criar uma cópia no posto de trabalho das várias pastas (Inbox, Sent, etc...) para que no caso de falha de ligação com o servidor, o utilizador não fique sem acesso ao histórico, quando houver novamente ligação local será sincronizada com o servidor de correio eletrónico.

A figura seguinte mostra a diferença do cliente antes e depois da migração do protocolo de correio eletrónico:



Figura 17 - Migração Correio Eletrónico

O protocolo IMAP traz um inconveniente que tem a ver com o número de mensagens possíveis de se armazenar no servidor, que depende do limite que é atribuído a cada caixa de correio através de uma quota de utilização. Para minimizar esta limitação foi criado no Outlook de cada posto de trabalho uma área de *e-mail* configurado com um .pst, que permitia ao utilizador mover as mensagens menos importantes que existiam no servidor para o armazenamento do posto de trabalho, de modo a não exceder a quota atribuída, ficando os *e-mails* menos importantes no posto de trabalho e os mais importantes no servidor em que diariamente eram efetuadas cópias de segurança para tape.

Em relação ao servidor de correio eletrónico não houve grandes alterações ao nível de *software* e *hardware*, somente houve um acréscimo de armazenamento de modo a conter as caixas de correio em IMAP.

### Alteração do Antivírus

Em termos de antivírus neste projeto houve uma mudança profunda, esta deveu-se á alteração do fornecedor de antivírus, que anteriormente era de *software* Panda em modo *standalone*, onde pontualmente eram efetuadas atualizações, sendo necessário a presença de um técnico, pois não permitia descarregar o pacote de atualização automaticamente da internet e não havia um controle centralizado da aplicação o que por vezes carregava o posto de trabalho com processos que não permitia o utilizador trabalhar.



Figura 18 - Antivírus Panda

A solução encontrada tinha que ter como requisitos principais a possibilidade de ser controlada por uma consola de gestão onde os clientes efetuassem a atualização automaticamente, indo buscar os ficheiros de atualização ao repositório no servidor de antivírus. Após alguns testes em várias soluções de antivírus a escolha recaiu na solução da *Symantec Antivirus Corporate Edition 10*, que tinha uma gestão de controlo dos clientes pois cada cliente estava associado ao servidor. Quando o servidor recebia a atualização proveniente da internet, todos os clientes recebiam a mesma atualização num processo automático e sem intervenção de um técnico de informática.

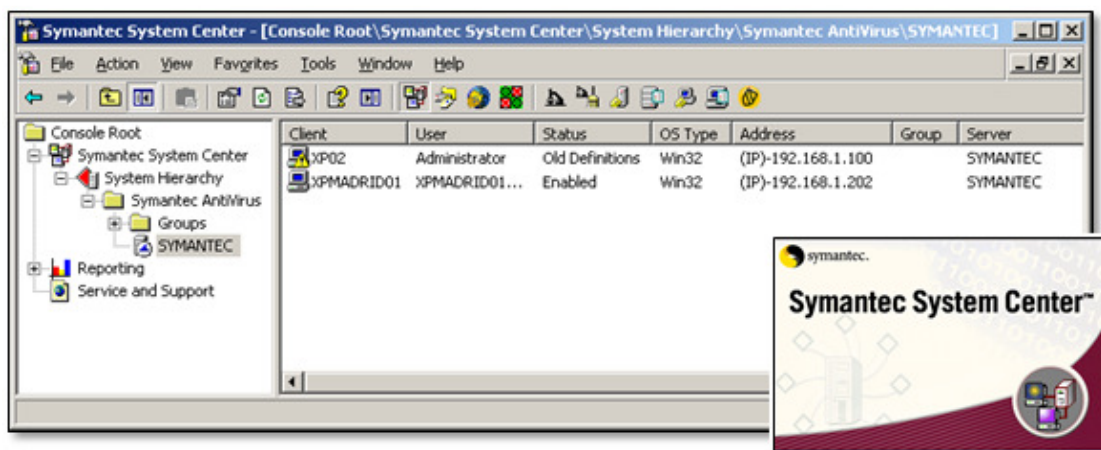


Figura 19 - Consola de gestão “Symantec System Center”

A instalação dos clientes foi efetuada no decorrer da migração dos postos de trabalho onde foi efetuado um pacote de distribuição que foi aplicado a todas os posto de trabalho que iam sendo migrados.

### Migração dos Postos de Trabalho

A fase da migração dos postos de trabalho inicialmente foi efetuada em departamentos mais simples em termos aplicativos, começando pela área da logística, recursos humanos, administração, financeiros, comercial, e por fim as áreas operacional e de manutenção, estas por terem aplicações complexas.

Nesta fase a equipa do *helpdesk* que teve uma grande coordenação com a equipa de *backoffice*, sendo que a primeira foi responsável pela troca dos postos de trabalho, mas antes de se iniciar o processo de migração, muitas tarefas tiveram que ser efetuadas, de modo a não perderem nenhuma informação que os utilizadores tinham armazenado no seu posto de trabalho. Seguidamente é descrito em fluxograma de um modo abreviado as principais tarefas do *helpdesk* com o apoio da área de segunda linha:

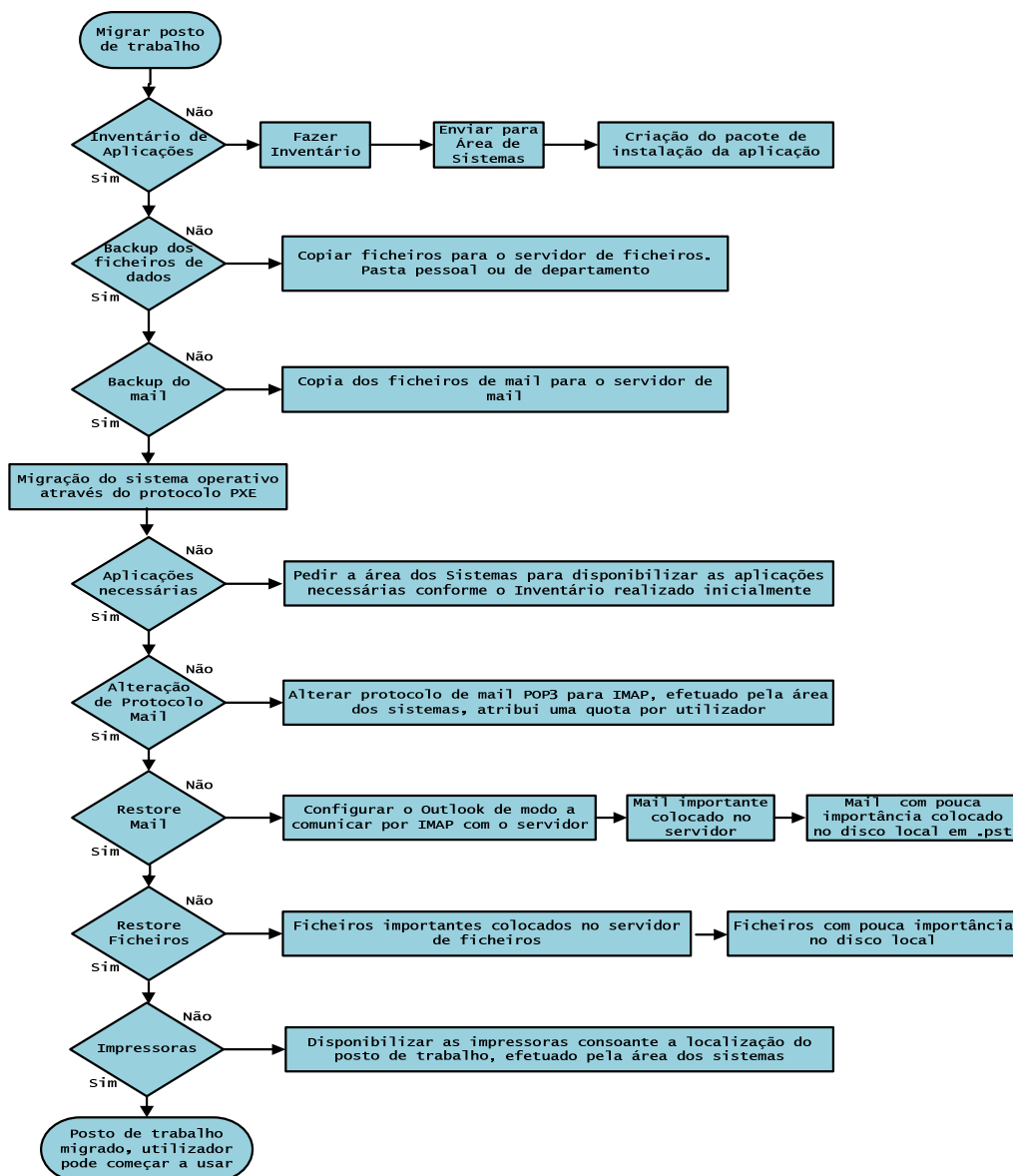


Figura 20 - Fluxograma da migração de um posto de trabalho

A função da equipa do *helpdesk* era inicialmente efetuar um levantamento das aplicações que o utilizador usa no posto a migrar, este não era efetuado às aplicações que estavam instaladas mas sim às necessidades do utilizador. Este levantamento era fornecido á área de *backoffice* que atribuía ao utilizador as aplicações necessárias, no caso de não haver o pacote de distribuição teria de ser criado.

Após o levantamento efetuado era feito um *backup* dos dados que estavam armazenados no posto de trabalho, este incluía ficheiros e correio eletrónico. Posto isto, era necessário este mesmo receber o novo sistema operativo através de um boot por rede (PXE),

como foi falado anteriormente o protocolo PXE só funcionava numa VLAN exclusivamente criada para este efeito, assim sendo o elemento do *helpdesk* alterava no *switch* a VLAN de modo a efetuar o boot por PXE, esta alteração tinha o apoio da equipa das redes existente no departamento da informática, este processo podia ser efetuado em simultâneo em vários postos de trabalho.

Já com o novo sistema operativo instalado é a altura para receber as aplicações. Quando é feita a primeira autenticação no posto de trabalho recebe no *Desktop* e na barra de iniciar as aplicações a que o utilizador tem permissão, nesta fase o elemento do *helpdesk* verifica se todas as aplicações estavam instaladas corretamente e a funcionar, caso houvesse algum problema era notificada a equipa de *backoffice*.

Após a instalação do *Outlook* era necessário configurar a conta de correio eletrónico, mas antes da sua configuração a equipa de *backoffice* fez a alteração no servidor de *e-mail* alterando o protocolo de comunicação cliente-servidor, passando a ser utilizado o IMAP, e atribuindo uma quota á caixa de correio. A equipa de *helpdesk* cria no *Outlook* a conta com o protocolo IMAP para o correio mais importante e uma outra conta local para a colocação do correio eletrónico menos importante e posteriormente ao *restore* dos *e-mails*.

Na fase seguinte e após o correio eletrónico estar a funcionar era efetuado o *restore* dos ficheiros para a pasta “*My Documents*” do *Windows* e os utilizadores foram informados acerca da existência de pastas no servidor para colocar os ficheiros mais importantes, sendo que todos os utilizadores tinham uma pasta pessoal e outra de departamento.

Após estas etapas todos o elemento do *helpdesk* verificavam se todo o processo pós migração estava funcionar corretamente, desde as impressoras até ao controlo remoto, e entregava ao utilizador para começar a trabalhar dando um pequena formação de modo a conhecer as novas funcionalidades.

#### **2.3.1.4. Após a conclusão do Projeto**

Este projeto foi algo demorado desde o início com a pesquisa, formação, laboratórios e produção, e ainda o apoio da equipa de *helpdesk* com a movimentação de todo o material

aderente ao posto de trabalho, o que levou aproximadamente 2 anos, numa infraestrutura algo complexa e muito minuciosa ao nível aplicacional.

Após a conclusão deste projeto, houve muitas melhorias tanto ao nível do *datacenter* como aos postos de trabalho, sendo de destacar as seguintes:

- Fim do sistema operativo obsoleto;
- Cliente de correio eletrónico mais completo;
- Mudança do protocolo entre Servidor/Cliente do *e-mail*, para IMAP que maior segurança;
- *Backup* de toda a informação existente na empresa, ficheiros e correio eletrónico;
- Inventário completo e dinâmico do *software* e *hardware*;
- Atualizações frequentes do sistema operativo e antivírus;
- Criação de utilizadores com privilégios de utilizador sem possibilidade de efetuar qualquer instalação de aplicações;
- Distribuição de aplicações centralizada;
- Manutenção dos postos de trabalho remotamente.

A implementação deste projeto contribuiu de forma relevante para a redução dos problemas inerentes aos postos de trabalho dos utilizadores, assim como o tempo de resolução dos mesmos. Isto deveu-se à existência de uma plataforma de *desktop manager* com várias funcionalidades de modo a impedir e resolver o impacto do problema.

É de salientar a funcionalidade que possibilita a instalação do sistema operativo através do protocolo PXE e a distribuição centralizada das aplicações num posto de trabalho, sendo que em pouco tempo o utilizador tinha no seu local de trabalho um computador totalmente reinstalado, em menos de 2 horas.

Com este processo de migração houve outros pontos interessantes que foram adicionados, como a alteração do protocolo de correio eletrónico de forma a possibilitar o armazenamento em servidor dos *e-mails* mais importantes, de forma a não haver perdas de informação, assim como o adicionar um novo fornecedor de antivírus em consola centralizada de modo a permitir que os clientes recebessem as atualizações em tempo real.

Esta migração efetuada na PGA teve como resultado uma infraestrutura e parque informático muito sólido e controlado que no fim se manifestou numa redução de custos que a empresa tinha com a área da informática.

## 2.3.2. Minimizar Impacto da Largura de Banda

Neste projeto descreve como foi possível com um custo muito baixo resolver um problema que diariamente o departamento informático se debatia, e que levava a um grande constrangimento no funcionamento de aplicações cruciais para o funcionamento da organização.

### 2.3.2.1. O Objetivo do Projeto

A empresa *PGA-Portugália Airlines* tinha a sede, *datacenter* e pequenos escritórios da informática localizados no aeroporto de Lisboa, assim como em outros locais fora de Lisboa e Portugal. A figura seguinte mostra as principais localizações da organização:

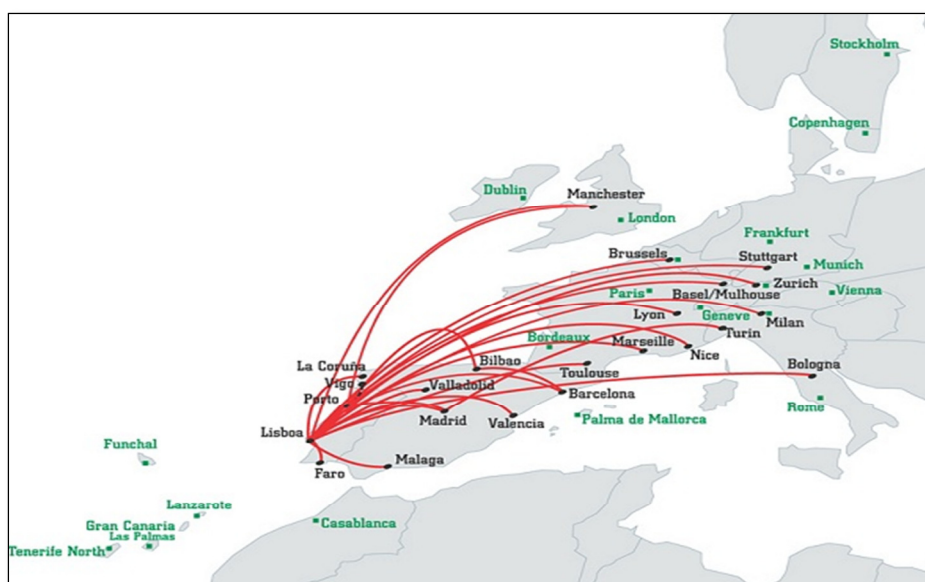


Figura 21 - Varias localizações fora de Lisboa da PGA

Estas pequenas localizações da empresa continham em média 10 postos de trabalho, mas a área da manutenção e da operação/balcão no aeroporto de Lisboa eram mais numerosas.

Estes postos tinham que estar dependentes do *datacenter* que existia na sede, para acederem á aplicação de reserva e á base de dados da manutenção. Alguns anos atrás a realidade do valor da largura de banda era muito diferente dos dias de hoje, este desafio remonta ao ano de 2007, onde as redes existentes entre as várias localizações eram redes dedicadas da *SITA* (fornecedor de soluções de telecomunicações entre aeroporto) com larguras de banda entre 128K a 256K.

Assim o desafio deste projeto era tirar o máximo partido dessa pequena largura de banda, de modo a efetuar as tarefas básicas de informática, como *backup* dos dados e atualizações de antivírus nos postos de trabalhos remotos sem perturbar o funcionamento da utilização de aplicações que dependiam do *datacenter*, como aplicações de reserva de bilhetes que tinham de ser partilhadas por todos os postos de trabalho remotos com a sede em Lisboa.

A grande necessidade da elaboração deste projeto adveio do facto de que para realizar uma simples atualização de antivírus tínhamos grandes lentidões na rede e por vezes mesmo paragens da aplicação de reserva, o que num balcão de atendimento com clientes era muito constrangedor e problemático.

Uma outra necessidade que existia era a resolução de falta de cópias de segurança dos dados nos postos de trabalho remotos, pois a largura de banda não o permitia, assim como a realização de qualquer *backup* dos dados dos utilizadores remotos, ficando todos os dados armazenados nos discos locais do posto de trabalho.

Um outro problema era falta de atualizações ao nível de antivírus e do sistema operativo, estas eram realizadas esporadicamente quando havia a deslocação de um técnico de informática ao local.

Pretendia-se também melhorar o tipo de impressoras existentes passando de locais para de rede. Posteriormente vai ser descrito como se processou esta mudança.

### 2.3.2.2. Realização do Projeto

A empresa PGA era composta por  $\pm$  20 escritórios localizados fora da sede cuja infraestrutura era a seguinte:

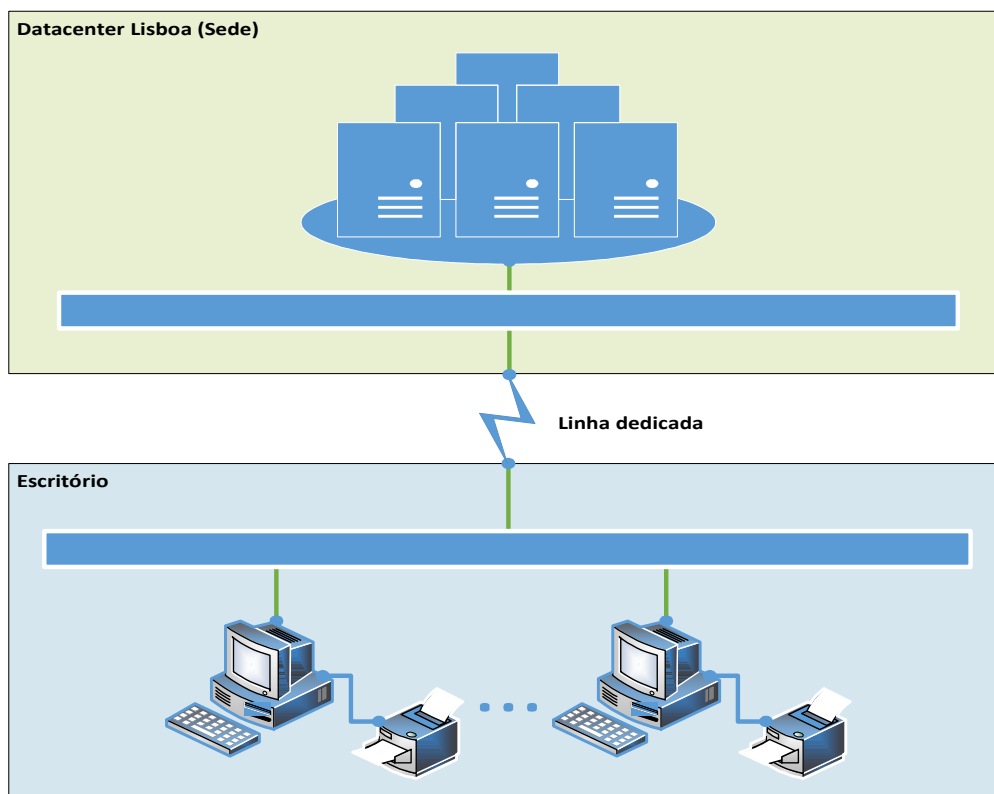


Figura 22 - Esquema da infraestrutura de um escritório antes da realização deste projeto

A configuração da infraestrutura era de um modo simples sem qualquer comunicação entre os vários postos de trabalho sendo a impressão efetuada em impressoras ligadas localmente ao posto de trabalho, não havendo a partilha de ficheiros por rede, somente através de dispositivo móvel (disquete ou *pen drive*) o que era uma grande falha de segurança ao nível de vírus. Os postos de trabalho estavam ligados á rede do escritório somente para a conectividade das aplicações remotas da empresa, principalmente a aplicação da venda de bilhetes e a base de dados em *AS400* que continha o inventário da área da manutenção dos aviões, todos os servidores dessas aplicações estavam localizados no *datacenter* em Lisboa.

Um primeiro passo foi pensar como podíamos centralizar em cada escala remota os dados dos utilizadores, de modo a permitir efetuar todas as tarefas básicas de uma infraestrutura informática, tais como: *backup*, atualizações, partilha de ficheiros e impressoras.

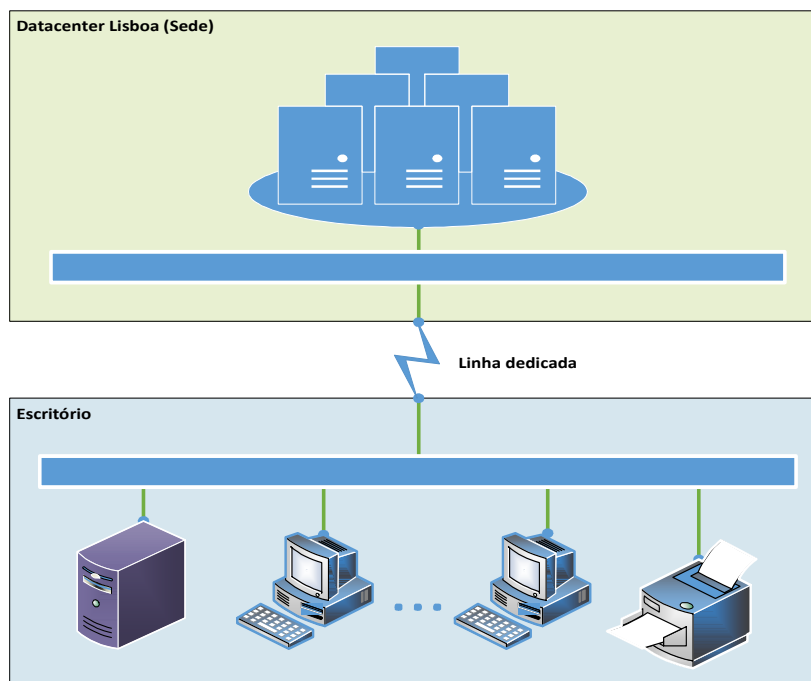
Foi implementado em cada escala remota um servidor/PC de modo a centralizarmos todos os dados e tarefas sem prejudicar o funcionamento das ligações dos postos de trabalho com o *datacenter*. Um ponto a considerar foi o custo, que tinha que ser o mais baixo possível ao nível do *hardware* e *software*, assim foi estipulado que o *hardware* teria as seguintes características:

- Pentium 3 933MHZ;
- Memória 512M;
- Disco 40G.

Um dos requisitos ao nível de *software* era que o custo teria que ser zero, e sem margem para dúvidas a nossa aposta foi para *software Open Source SUSE Linux Enterprise Server 10*, a disponibilizar vários serviços como:

- Serviço *Samba* (File Server);
- Serviço CUPS (Print Manager);
- Serviço DHCP/DNS;
- Serviço FTP.

O que era pretendido no fim deste desafio era uma infraestrutura com a seguinte tipologia:



**Figura 23 - Esquema da infraestrutura de um escritório depois da realização deste projeto**

Antes de começarmos a efetuar uma instalação em massa destes pequenos servidores foi criado um laboratório onde foi possível efetuar toda a instalação do *Linux* e a configuração dos serviços, de modo a termos um planeamento de todos os procedimentos necessário para efetuar nos futuros servidores.

### **Deploy do Sistema Operativo**

A instalação do *SUSE Linux Enterprise Server 10* foi uma instalação típica, embora ao nível do ponto de particionamento do disco tenham sido criadas duas áreas distintas: uma nomeada por “DADOS” onde eram colocados todos os ficheiros dos utilizadores para um futuro *backup* e outra nomeada por “INFORMATICA” que tinha a funcionalidade de colocar atualizações, *software* e drivers (esta partição era reservada para a informática). Estas duas partições são configuradas por LVM tendo como grande vantagem a possibilidade de expandir o espaço do disco colocando novo disco sem efetuar qualquer formatação e perda de dados.

A figura seguinte mostra como a estrutura de LVM ficou implementada:

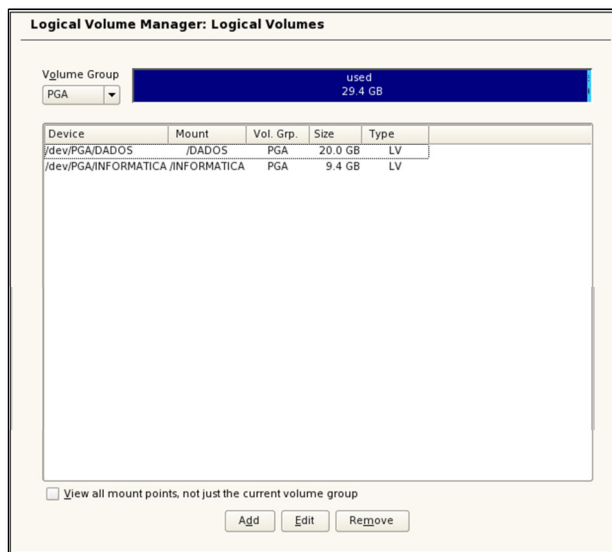


Figura 24 - Estrutura LVM

Na figura anterior verifica-se que foi criado um *Volume Group* “PGA” com  $\pm 30G$  e dois *Logical Volumes* com 20G nomeada por “DADOS” e outra por “INFORMATICA” com 10G. Assim sendo a configuração do disco de 40G ficou da seguinte forma:

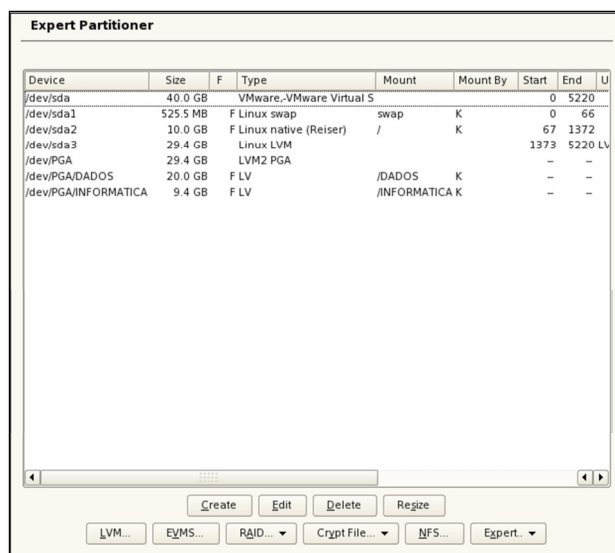


Figura 25 - Configuração do Disco

Destaca-se o / com 10G, o disco *swap* com 512M e o *Group Volume* PGA com  $\pm 30G$ . No decorrer da instalação do sistema operativo foram seleccionados os seguintes serviços:

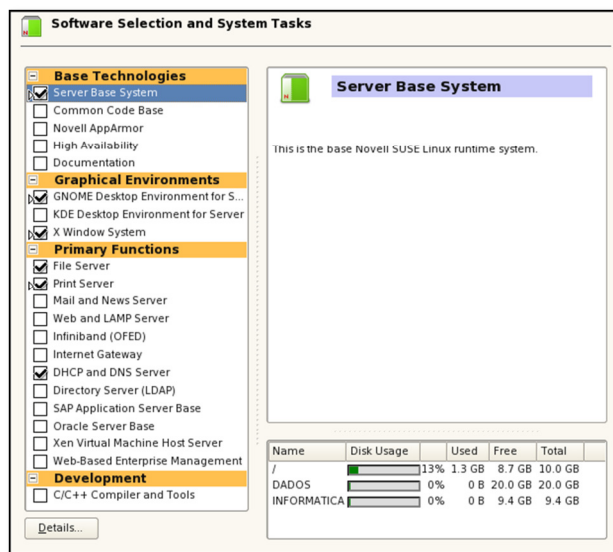


Figura 26 - Serviços selecionados para instalação

A seleção foi feita ao nível de produtos base do sistema operativo e ainda adicionando mais 4 serviços que correspondem ao *File Server (SAMBA)*, *Print Server (CUPS)* e por fim o *DHCP e DNS Server*.

Após o servidor instalado iniciou-se a etapa de configura-lo para tirar o máximo partido do servidor, de modo a responder às necessidades que foram apresentadas neste projeto.

### Partilha de Documentos

A PGA tinha como política de infraestrutura o sistema operativo *Microsoft*, mais precisamente o *Windows XP* nos posto de trabalho, mas devido há necessidade de partilhar e armazenar os ficheiros de trabalho num servidor foi necessário implementar um servidor de ficheiros (*File Server*) alojado no *Linux* e que permitisse efetuar ligação com o sistema *Microsoft*. O escolhido foi o *Samba* que não é mais que uma *suite* de aplicações em *Linux* para redes *Microsoft*. *Samba* é comumente utilizado como servidor de ficheiros e servidor de impressão para computadores em *Windows*. O protocolo usado é “*Server Message Block*” (*SMB*) e tem os seguintes fins:

- Fornece serviços de ficheiros e impressão para clientes *Windows*;
- Acesso a ficheiros *SMB* e serviço de impressão em sistemas *Linux*;
- Fornece um controlador de domínio para clientes *Windows*.

No servidor foi necessário começar a configurar o *Samba* que posteriormente foi selecionado no decorrer da instalação do servidor. O ficheiro de configuração do *Samba* localiza-se em “*/etc/Samba/smb.conf*”, esta é relativamente simples. Podemos ver de seguida um pequeno exemplo do modo como foi implementado no escritório do aeroporto de Madrid. Este escritório continha cerca de 10 funcionários e estava dividido em 3 áreas Comercial, Operação e Manutenção, o exemplo seguinte descreve o código utilizado:

```
MADRIDAPT:/etc/samba # cat smb.conf
[global]
workgroup = madrid
encrypt passwords = yes
domain logons = yes
netbios name = madridapt
security = user
usershare allow guests = No
wins support = yes
printing = cups
printcap name = cups
printcap cache time = 750
cups options = raw

[pedro-dir]
comment = Pasta Pessoal de Pedro
path = /DADOS/HOME/pedro
valid users = pedro
read only = no

[comercial-dir]
comment = Pasta do Departamento Comercial
path = /DADOS/COMERCIAL
valid group = comercial
read only = no

[manutencao-dir]
comment = Pasta do Departamento Manutencao
path = /DADOS/MANUTENCAO
valid group = manutencao
read only = no

[operacao-dir]
comment = Pasta do Departamento Operacao
path = /DADOS/OPERACAO
valid group = operacao
read only = no
...
MADRIDAPT:/etc/samba #
```

**Figura 27 - Configuração do Ficheiro smb.conf**

Neste código encontra 5 partes distintas, o [global] que representa a configuração do próprio *Samba*, [Pedro-dir] configuração da pasta pessoal do utilizador “Pedro”, [comercial-dir] pasta do departamento comercial acesso exclusivo a área comercial, [manutenção-dir] corresponde a área do departamento da manutenção e por fim [operacao-dir] ao grupo da operação.

Esta configuração era exclusiva para cada servidor pois em cada localização as necessidades eram diferentes, como utilizadores, departamentos, grupos, permissões, etc...

Após a configuração do servidor de ficheiros estava na altura de configurar os postos de trabalho de modo a efetuarem uma autenticação ao servidor *Samba* para receberem as partilhas criadas a que o utilizador tinha privilégios de aceder. Esta configuração é feita no *System Properties* do *Windows XP* onde é colocado o *hostname* do servidor no domínio.

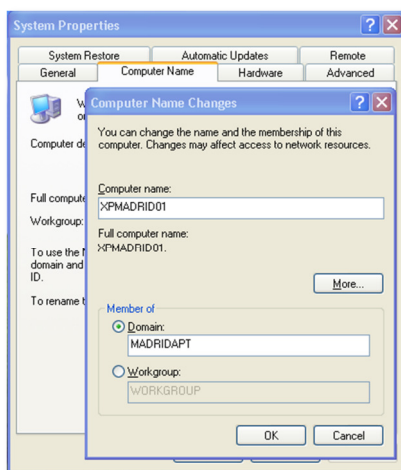


Figura 28 - Configuração do acesso ao *Samba* através do *Windows XP*

Assim após a autenticação o utilizador tem acesso um conjunto pastas conforme as permissões atribuídas ao utilizador, de modo a colocar os seus documentos e a partilhar com outros utilizadores para uma futura salvaguarda de um *backup*, na figura seguinte mostra um exemplo do acesso ao servidor *Samba*.

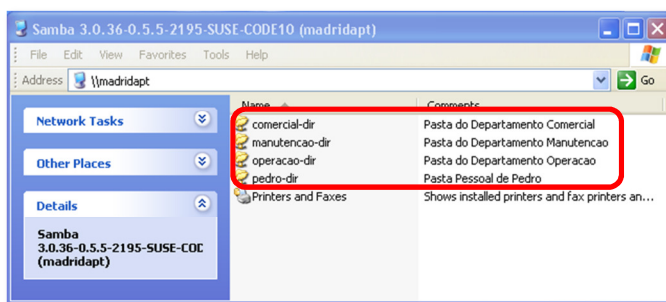


Figura 29 - Acesso ao Servidor *Samba*

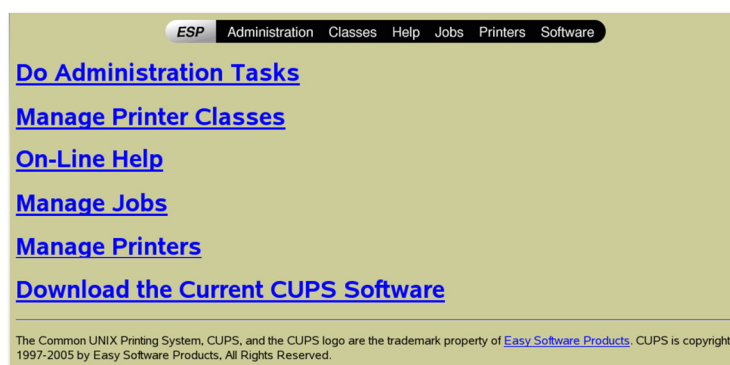
Na figura anterior podemos ver um exemplo de um utilizador com acesso a pastas de departamento (comercial, manutenção e operação) e a pasta pessoal nomeada por “Pedro”. Este foi um exemplo demonstrativo que varia de conforme o local e o utilizador.

## **Partilha de Impressoras**

Um outro ponto de interesse neste projeto estava relacionado com a partilha das impressoras, por serem locais com poucas funcionalidades, mas tendo a necessidade de imprimir documentos havia todo o interesse na existência de impressoras de rede para servir todo o departamento. Inicialmente existiam inúmeras impressoras de gama baixa conectadas localmente nos postos de trabalho, o que originava muitos problemas e também o custo elevado dos consumíveis. Foram então consideradas as multifunções para servirem todo o escritório com mais funcionalidades.

O servidor de impressão utilizado foi o CUPS, um sistema de impressão para *Unix*, de modo a permitir que um servidor *Linux* seja um servidor de impressão. Um servidor que execute o CUPS aceita tarefas de impressão de um posto de trabalho, processa-os e envia-os para uma impressora definida na rede. Este serviço de impressão foi instalado no decorrer da instalação do Sistema operativo selecionado a opção *Print Server*.

A administração do CUPS foi efetuada através de uma consola web ([http://ip\\_servidor:631](http://ip_servidor:631)), esta é idêntica à da figura seguinte e nela é possível efetuar todas as tarefas relacionadas com o servidor de impressão.



**Figura 30 - Administração do CUPS**

Esta consola facilita muito a parametrização de uma nova impressora, como na gestão dos documentos que são enviados para uma impressora através do servidor de impressão. Na figura seguinte é possível visualizar uma impressora previamente configurada num modo

gráfico o *spooler* da impressora de modo a permitir uma gestão dos documentos a serem impressos.



Figura 31 - Gestão de Impressoras e documentos

Como foi referido, a configuração de uma impressora é feita através da consola mas é através do *Samba* anteriormente falado, que é possível disponibilizar uma impressora para um posto de trabalho, essa configuração é feita editando o ficheiro “*/etc/samba/smb.conf*” no exemplo da impressora que foi configurada anteriormente no CUPS com a nome de “*Multi\_Xerox\_Color*” é adicionado o seguinte código no ficheiro de configuração do *Samba*:

```
MADRIDAPT:/ # cat /etc/samba/smb.conf
[global]
    workgroup = madrid
    encrypt passwords = yes
    domain logons = yes
    netbios name = madridapt
    security = user
    usershare allow guests = No
    wins support = yes
    printing = cups
    printcap name = cups
    printcap cache time = 750
    cups options = raw
....
[printers]
    comment = All Printers
    path = /var/tmp
    printable = Yes
    create mask = 0600
    browseable = No
[print$]
    comment = Printer Drivers
    path = /var/lib/samba/drivers
    write list = @ntadmin root
    force group = ntadmin
    create mask = 0664
    directory mask = 0775
[multi_xerox_color]
    comment = Printer Multifunções Color Manutenção
    path = /var/tmp
    printable = Yes
    username = pedro
MADRIDAPT:/ #
```

Figura 32 - Partilha de Impressoras através do Samba

Após o login ao servidor o utilizador do posto de trabalho tem acesso á impressora “Multi\_Xerox\_Color” anteriormente configurada no CUPS e Samba, como podemos ver na figura seguinte, quando é efetuada a conectividade ao servidor Samba:

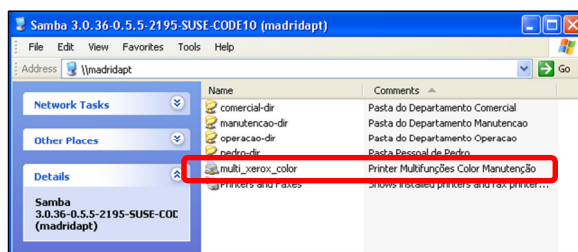


Figura 33 - Partilha de Impressora no Windows

Foi imposto pela empresa que em todos os escritórios remotos, as impressoras fossem centralizadas, de modo a diminuir os custos com os consumíveis, e este foi o método usado para disponibilizar no posto de trabalho as impressoras de rede.

### **Backup de Dados**

Com a implementação destes servidores e educando os utilizadores a colocarem os ficheiros de trabalho nas suas pastas pessoais ou de departamento, houve necessidade da informática periodicamente efetuar um *backup* dos dados existentes nestes servidores. Mas devido á limitação do horário e de modo a não perturbar a largura de banda, todo este processo de *backup* só poderia ser efetuado em horas não laborais, assim sendo foi implementado um *script* que era executado a uma determinada hora do dia e que copiava somente os ficheiros novos ou que tinham sido alterados, de modo a não carregar a rede com uma grande quantidade de ficheiros.

Para simplificar todo este processo foi necessário criar uma estrutura de diretórios no servidor de ficheiros *NetWare* existente na sede em Lisboa que depois era efetuado um *mount* no servidor *Linux* existente nos escritórios remotos da PGA. O comando para efetuar um *mount* de um *filesystem NetWare* em *Linux* é o seguinte:

```
MADRIDAPT:/ # ncpmount -A ZEUS.PGA.LOCAL -S ZEUS -U ADMIN.PGA -V SYS:MADRIDAPT /NetWare_Lisboa/BACKUP
Logging into ZEUS as ADMIN.PGA
Password:

MADRIDAPT:/ # df -k
Filesystem            1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sda2              10490104    1825792  8664312  18% /
udev                  179080         140   178940   1% /dev
/dev/mapper/PGA-DADOS 20970876    32840  20938036  1% /DADOS
/dev/mapper/PGA-INFORMATICA
                       9858764     32840   9825924  1% /INFORMATICA
ZEUS/ADMIN.PGA        8124748    1972148  6152600  25% /NetWare_Lisboa/BACKUP
MADRIDAPT:/ #
```

Figura 34 - Comando para aceder a um filesystem NetWare

Podemos verificar na figura anterior que o *mount* é efetuado com o comando “*ncpmount*” que faz o *mount* do volume “*SYS:MADRIDAPT*” na estrutura “*/NetWare\_Lisboa/BACKUP*” do servidor *Linux* existente no aeroporto de Madrid.

Mas o que se pretendia era ter sempre o *filesystem NetWare* disponível, assim sendo foi necessário alterar o “*/etc/fstab*” de forma a efetuar o *mount* automaticamente no arranque. Este ficheiro é descrito de seguida:

```
MADRIDAPT:/ # more /etc/fstab
/dev/sda2 / reiserfs acl,user_xattr 1 1
/dev/PGA/DADOS /DADOS reiserfs acl,user_xattr 1 2
/dev/PGA/INFORMATICA /INFORMATICA reiserfs acl,user_xattr 1 2
/dev/sda1 swap swap defaults 0 0
proc /proc proc defaults 0 0
sysfs /sys sysfs noauto 0 0
debugfs /sys/kernel/debug debugfs noauto 0 0
usbfs /proc/bus/usb usbfs noauto 0 0
devpts /dev/pts devpts mode=0620,gid=5 0 0
/dev/fd0 /media/floppy auto noauto,user,sync 0 0
ZEUS/ADMIN.PGA /NetWare_Lisboa/BACKUP ncp defaults,user,ipserver=ZEUS.PGA.LOCAL,volu=SYS:MADRIDAPT,passwdfile=/etc/pass,multiple 0 0
MADRIDAPT:/ #
```

Figura 35 - Configuração do ficheiro fstab

De modo a fazer uma sincronização de dados foi utilizado o comando “*rsync*” que verifica só os ficheiros novos e alterados copiando-os para o destino, como descreve a figura seguinte:

```
MADRIDAPT:/ # rsync -Crvzp /DADOS/ /NetWare_Lisboa/BACKUP/DADOS
building file list ... done
COMERCIAL/ficheiro1
HOME/PEDRO/
HOME/PEDRO/ficheiro2
MANUTENCAO/ficheiro3
OPERACAO/ficheiro4

sent 417 bytes received 120 bytes 1074.00 bytes/sec
total size is 0 speedup is 0.00
MADRIDAPT:/ #
```

Figura 36 - Comando “*rsync*”

Para ser executado a horas pós-laboral o script foi adicionado no “*crontab*” do servidor *Linux*, como verificamos neste exemplo o script corria todos os dias às 01h30.

```
MADRIDAPT:/ # crontab -l
# (Cron version V5.0 -- $Id: crontab.c,v 1.12 2004/01/23 18:56:42 vixie Exp $)
#Run script_rsync 1h30 all days
30 1 * * * root /INFORMATICA/scripts/script_rsync
MADRIDAPT:/ #
```

Figura 37 - Configuração do “*Crontab*”

Com os ficheiros copiados para o *filesystem NetWare* no *datacenter* em Lisboa, iniciava-se um processo de *backup* que era executado conforme as políticas estabelecidas para a execução do *backup* dos dados do *datacenter*.

### Serviço DHCP

Um outro problema que existia era a falta da atribuição do IP ao posto de trabalho que era atribuído como IP fixo, o que por vezes originava problemas de duplicações de IP’s pela rede. Para resolver este problema no servidor *Linux* foi adicionado o serviço *DHCP* de modo atribuir o IP ao posto de trabalho de modo dinâmico.

Este serviço foi uma das opções selecionadas no decorrer da instalação do sistema operativo, sendo apenas necessário configurar o ficheiro “*/etc/dhcpd.conf*”. A figura seguinte mostra através do comando *more* este ficheiro de configuração:

```
MADRIDAPT:/ # more /etc/dhcpd.conf
option domain-name "PGA.LOCAL";
option domain-name-servers 192.168.1.200;
option routers 192.168.1.254;
default-lease-time 14400;
ddns-update-style none;
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 192.168.1.3 192.168.1.100;
  default-lease-time 14400;
  max-lease-time 172800;
}
MADRIDAPT:/ #
```

Figura 38 - Ficheiro de Configuração "*dhcpd.conf*"

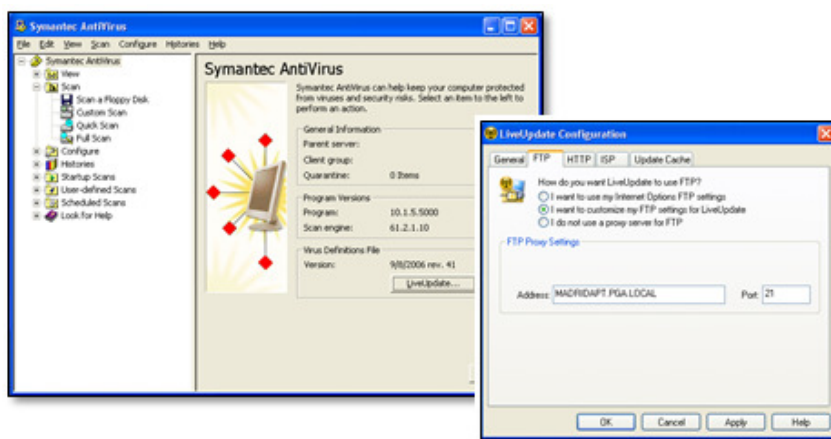
Podemos verificar que para a rede do escritório do aeroporto de Madrid estamos a disponibilizar uma *range* com 97 IP's, o que neste caso era mais do que suficiente. Este serviço tinha que estar configurado para arrancar automaticamente após um *restart* ao servidor.

### **Atualizações de Antivírus**

Para minimizar o impacto da distribuição de uma atualização de antivírus, que por vez eram ficheiros de tamanho elevado para a largura de banda existente e ainda serem distribuídos em todos os postos de trabalho, a solução encontrada foi colocar no servidor *Linux* um repositório com todos os ficheiros necessário para as estações de trabalho estarem atualizadas. Este estaria sincronizado com o repositório de ficheiros existente no servidor de Antivírus no *datacenter* em Lisboa. O modo de sincronização era idêntico ao descrito no processo de *backup* de dados e era executado através de um *cron* a horas pós-laborais.

No servidor *Linux*, para disponibilizar o repositório aos postos de trabalho, foi necessário configurar um servidor FTP para este fim.

Os postos de trabalho estavam configurados com o *Antivírus Corporate Edition 11* da Symantec que tinha o *Symantec LiveUpdate* configurado a ir buscar via FTP as atualizações ao repositório existente no servidor *Linux*, a imagem seguinte mostra a configuração necessária:



**Figura 39 - Configuração *LiveUpdate* por FTP**

Deste modo, sempre que o repositório estivesse atualizado os postos de trabalho estavam atualizados, havendo somente um pequeno inconveniente, quando uma atualização tivesse que ser aplicada rapidamente não seria possível fazê-lo, pois o repositório só seria atualizado nas horas pós-laborais.

### **2.3.2.3. Após a conclusão do Projeto**

Este projeto demorou menos de 1 ano a realizar mas no final tínhamos uma solução com um custo quase nulo que minimizou em muito o principal problema: o bloqueio das aplicações que se ligavam a *datacenter* de Lisboa, essas que a empresa não poderia prescindir de usar pois fornecia ao cliente o produto que pretendia, neste caso viagens de avião.

Ao implementarmos esta solução muitos outros problemas foram resolvidos, porque a equipa da informática não se focou somente no problema central, mas sim em vários problemas que existiam nos escritórios deslocados da sede em Lisboa. Tais como a falta de um servidor de ficheiros que permitisse aos utilizadores colocarem os seus ficheiros em pastas pessoais ou então em pastas de departamento, de forma a possibilitarem a partilha de documentos entre os colegas. O armazenamento dos ficheiros no servidor de ficheiros e a possibilidade da realização de uma sincronização diária destes, mesmo para o servidor de ficheiros central em Lisboa fez com que posteriormente pudessem ser feitas cópias de segurança para o robô de tapes.

Ao nível das impressoras com a inserção de um servidor com o serviço de impressão em funcionamento permitiu colocar as impressoras de rede num modo centralizado. Estas impressoras que eram locais (ligadas ao posto de trabalho), foram substituídas por impressoras comunitárias com várias funcionalidades conhecidas como multifunções, o que permitiu uma grande redução dos custos dos consumíveis e de problemas que eram inerentes às impressoras locais.

Para a equipa de informática a centralização em servidor tornou mais acessível a manutenção dos postos de trabalho, onde se destaca a possibilidade de haver diariamente uma atualização do antivírus. Para melhorar a gestão da rede onde foram colocados estes

servidores ativou-se o *DHCP* de modo a atribuírem IP's em modo dinâmico para retirar os IP's fixos que existiam nos postos de trabalho dando origem a duplicação de IP's.

Este projeto foi realizado com um produto *Open Source* sem custos para a empresa e foi usado *hardware* com características de um computador de gama muito baixa, igual ou mesmo inferior a um posto de trabalho.

A nível pessoal foi uma experiência inovadora, pois permitiu-me trabalhar com o *Linux*, tendo-nos sido dado um grande apoio por parte da empresa que nos forneceu formação/certificação em *Linux*, de modo a fortalecer o conhecimento para este novo desafio. Muitos projetos que realizo hoje são com base neste sistema que a meu ver será o sistema operativo que terá mais futuro e “mais pernas para andar”.

## 3. Etapa Profissional “STEP – Tecnologias de Informação”

Este próximo capítulo descreve a minha segunda etapa profissional, que teve lugar no mundo do *outsourcing* num período muito curto, mas que foi muito elucidativo sobre este tipo de trabalho.

### 3.1. Descrição da Empresa

Após o desafio de 9 anos na PGA tive a oportunidade de entrar numa empresa de *outsourcing* designada por STEP – Tecnologia de Informação com sede na Praça de Alvalade em Lisboa.



Figura 40 - Logotipo STEP - Tecnologias de Informação

A STEP é um empresa formada no ano de 2000, com uma atuação centrada na prestação de serviços na área dos sistemas de informação, sendo o principal foco no desenvolvimento de soluções recorrendo, em particular, à tecnologia IBM mais precisamente nos seguintes soluções tecnológicas:

- IBM WebSphere Application Server;
- IBM WebSphere Process *Server*;
- IBM WebSphere Information Integrator Content;
- IBM Content Manager;
- IBM DB2 Universal Database;
- IBM Tivoli Storage Manager;
- IBM Rational Application Developer.

O principal foco de comercialização da STEP era a implementação e exploração de soluções no ramo da gestão documental, cuja vulgaridade dos novos suportes de informação e consoante a quantidade de informação produzida foi aumentando, o termo documento foi alterando o seu significado. Aquilo que outrora não era mais que uma simples folha de papel com algo escrito, representa hoje uma infinidade de formatos e suporte físicos, que vão desde um simples registo eletrónico ao mais elaborado conteúdo multimédia, disponibilizado nos formatos mais variados. Da mesma forma, o termo gestão documental, que antes não era mais que uma gestão de logística de um arquivo físico de documentos em papel, hoje em dia abrange uma grande diversidade de vertentes que vão desde a captura ou produção de informação, em diversos formatos e de variadas origens, à sua transformação ou adaptação a um fim específico, à extração automática de informação dos originais, à integração com os processos de negócios, à gestão do seu ciclo de vida e à destruição final.

Era nestas vertentes do ciclo da gestão documental que a STEP atuava em várias empresas efetuando as seguintes tarefas:

- Custódia documental;
- Digitalização;
- Captura de informação eletrónica;
- Captura e arquivo de *e-mails*;
- Extração automática de informação de classificação/indexação;
- Gestão universal e unificada de repositórios e arquivos;
- Gestão de processos de negócio com base documental;
- Gestão do ciclo de vida da informação.

Para dar resposta a todas as necessidades dos clientes a STEP utilizava diversas tecnologias e produtos como IBM Content Manager, Kofax Capture e IBM TSM.

Sendo uma empresa de tamanho familiar era composta por 3 sócios, 4 colaboradores e um elemento de secretariado. Segue-se uma figura com a organização da empresa:

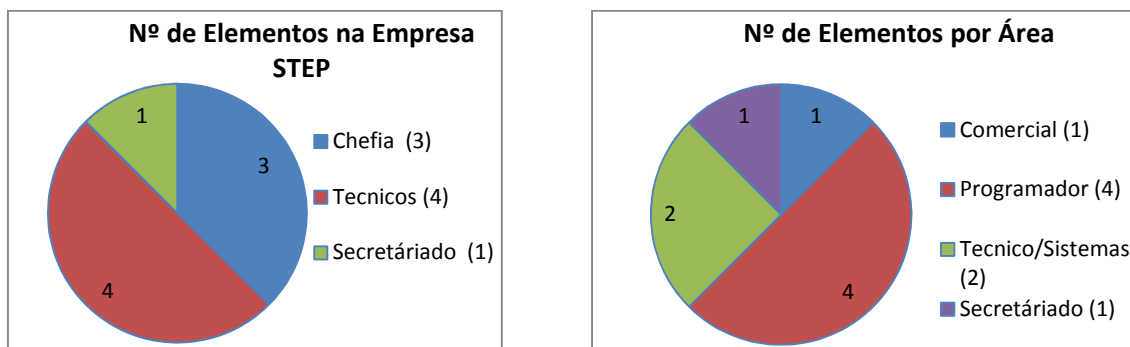


Figura 41 - Elementos da Empresa STEP

A área de chefia era constituída por 3 elementos que representavam os 3 sócios que eram responsáveis pelas 3 áreas da empresa (Comercial, Desenvolvimento e Técnico/Sistemas). A área maior correspondia aos programadores que tinham como principal função desenvolver em linguagem *Java* aplicações que corriam sobre os “Applications Servers” que eram desenvolvidas conforme as necessidades e interesses dos clientes.

A área técnica/sistemas tinha o papel de criar os pilares onde assentava todo o processo da gestão documental, cabia a esta área efetuar a instalação de todo o sistema de *software* desde a instalação das bases de dados DB2 aos WebSphere Applications Servers, para disponibilizar a página de interação: utilizador/aplicação passando ao Content Manager onde são armazenados todos os documentos, não esquecendo o importante *backup*, utilizando o TSM. Muitas destas instalações tinham requisitos muito específicos de clientes para clientes como alta disponibilidade, o que levava o técnico que executava esta tarefa ter um conhecimento muito profundo destes produtos muito específicos neste ramo da gestão documental.

A STEP sendo um micro empresa tinha consigo um grupo considerado de clientes como o Montepio, AdvanceCare, Santander Totta, LeasePlan, SIC, entre outros clientes mais pequenos.

## 3.2. Funções Desempenhadas

Por ser uma empresa de tamanho muito reduzido as funções eram executadas por poucos elementos e por vezes havia quebra nas funções quando algum elemento tinha que se ausentar por um longo período de tempo como férias, representações fora da empresa ou mesmo elementos assignados a projetos mais demorados. Isto por vezes levava o cliente a ter de esperar mais para a resolução das suas necessidades o que eram muito desagradável para o este e mesmo para a empresa STEP. Uma das grandes lacunas era mesmo a área técnica/sistemas por essa ser constituída por um único elemento.

A minha contratação pela STEP veio no intuito a resolver esta lacuna com o número de elementos da área técnica/sistemas, aumentado assim para 2 elementos por forma a responder mais eficientemente as necessidades da empresa com os clientes.

Seguidamente vão ser abordados de uma forma mais resumida alguns projetos desta minha etapa profissional que apesar de ter sido breve, contribuiu significativamente para a minha experiência pessoal e profissional.

Uma mais-valia da minha contratação por parte da STEP foi o currículo profissional que adquirei na PGA, ter um conhecimento sólido da aplicação de *backup* TSM, um produto de grande complexidade e que a empresa STEP tinha um grande interesse implementar em diversos clientes e também na sua própria estrutura de *backup*.

Deste modo, comecei a efetuar a administração dos backups da própria empresa, antes da minha entrada esta tarefa de *backup* estava negligenciada, pois não existia qualquer automatismo configurado, sendo este realizado, somente quando o responsável pela área técnica se lembrava de o fazer manualmente. Assim a minha primeira função foi criar um automatismo de salvaguarda da informação conforme as necessidades da empresa, sendo uma

empresa pequena a complexidade também era diminuta, pois a organização tinha apenas um servidor de *e-mail* e um servidor de ficheiros, deste modo, a implementação de uma rotina de *backup* era constituída de seguinte forma:

- *Backup* em modo full semanalmente;
- *Backup* em modo incremental diariamente;
- *Backup* para tape mensalmente.

Esta última rotina consistia num *backup* full com todos os dados da organização para tape e guardadas numa outra localização fora do escritório de forma a salvaguardar a informação de problema, em caso de desastre mais graves simulando um simples DR. Relativamente aos postos de trabalho a responsabilidade do *backup* era exclusiva do próprio utilizador, esse tinha a possibilidade de guardar todos os seus dados numa pasta no servidor de ficheiros.

Após este projeto inicial de *backup* comecei a implementar IBM TSM em vários clientes da STEP e que utilizavam produtos da IBM, um dos clientes foi a “*Adavance Care*” que pretendia migrar o seu sistema de *backup* da Symantec NetBackup para a solução de TSM. Este projeto teve um grau de complexidade elevado por esta empresa já possuir uma grande quantidade de informação que pretendia salvaguardar. Este projeto teve as seguintes etapas etapas:

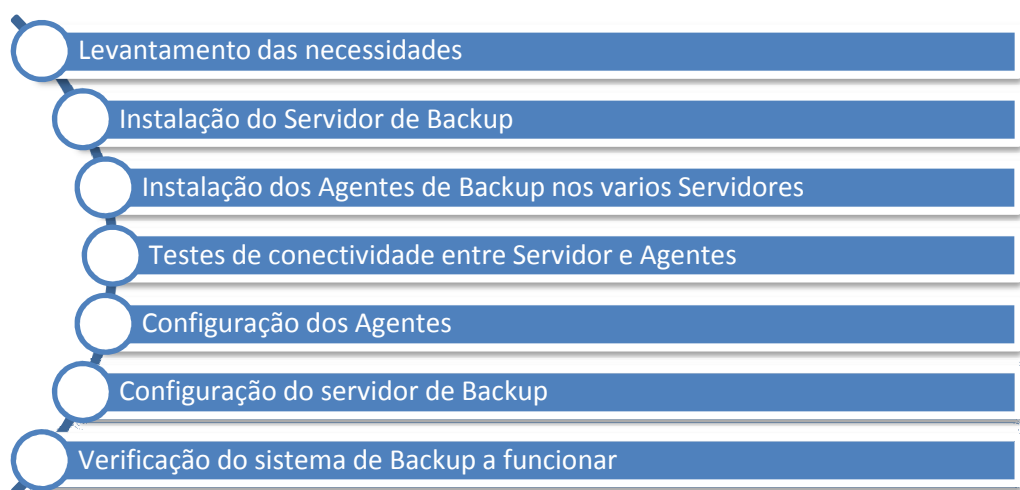


Figura 42 - Etapas da Migração do TSM

Inicialmente foi efetuado o levantamento das necessidades que o cliente pretendia com a instalação do TSM, foram verificados quais os sistemas e versões destes que necessitavam de efetuar uma salvaguarda da informação, verificadas as versões dos sistemas e que tipo de agente de TSM seria necessário instalar, isto por existirem agentes de *backups* para *Exchange*, *SQL*, *Oracle* e para simples ficheiros.

Após ter o registo das necessidades foi necessário efetuar a instalação do servidor de *backup* e do robô de tapes, equipamento adquirido pela empresa cliente conforme requisitos aconselháveis pela empresa STEP. Não consigo precisar os modelos do servidor e do robô mas ambos eram da marca IBM é a versão do Servidor de *backup Windows 2003* com a IBM TSM versão 5.1.

Após a instalação do servidor foi necessário instalar os agentes do TSM nos diversos servidores existentes na estrutura do cliente, primeiramente foram instalados os agentes de *backups* de ficheiros e de seguida a instalação dos agentes mais específicos: *Exchange*, *SQL* e *Oracle*. A instalação do agente *Oracle* foi algo complexa por o cliente ter vários ambientes em *Linux* e *HP-UX*, sendo o processo de instalação mais difícil.

Após instalação e configuração de todos os agentes foi necessário efetuar um teste de conectividade entre o servidor e os agentes e entre o servidor e o robô.

Com o apoio de um elemento da empresa cliente e com o conhecimento de toda a estrutura de servidores procedemos á configuração dos agentes de forma a efetuar o *backup* só dos dados necessários e catalogá-los ao nível da criticidade de forma a obter um melhor resultado.

Após a configuração dos agentes a etapa seguinte foi muito importante, trata-se de configurar o arranque automático de todas as sessões de *backup* dos vários agentes, este procedimento é algo complexo ao nível da gestão devido aos vários fatores em ter em conta como: Níveis de criticidade, tipo de *backup* (*full* ou *incremental*) e o tempo de retenção dos dados nas tapes, tudo isto a correr uma janela temporal de um dia e de uma semana.

Por último e não menos importante foi efetuada uma verificação de todo o sistema a funcionar e se as janelas de tempo estão bem estabelecidas de forma a ter um resultado final positivo de dados salvaguardados.

Este projeto na “*Advance Care*” foi para mim muito desafiante porque foi uma instalação que efetuei com princípio, meio e fim e consegui transmitir todo o meu conhecimento na solução e na sua execução. Foi um marco muito importante na minha carreira profissional o de ser o primeiro projeto que eu elaborei como *outsourcing* para um cliente.

Muitos outros projetos foram executados no período que estive na STEP, muitos com a implementação de servidores de *backup* TSM, mas gradualmente ia executando projetos relacionados com gestão documental, campo forte da empresa STEP onde era necessário efetuar instalações de *IBM WebSphere*, *IBM Content Manager*, *IBM DB2*, *software* que para mim foi mais desafiante, devido á minha menor experiência nessa área, mas gradualmente com o apoio do colega da área técnica/sistemas da STEP comecei a executar instalações que não tinham grande dificuldade de execução, estes produtos da IBM são muito específicos e são produzidos para serem aplicados em grandes organizações com integrações com outros sistemas e que nunca podem parar de funcionar, estes produtos estão desenhados para serem executados com alta disponibilidade.

A minha permanência na empresa STEP foi uma etapa da minha vida profissional que durou 1 ano, um período pequeno mas muito rico no respeito ao desenvolvimento como profissional. Nesta etapa tive o privilégio de efetuar “*outsourcing*” a clientes de vários ramos profissionais, como da banca passando pelo ramo dos alugueres de carros até ao entretenimento televisivo, onde tive a possibilidade de ter contacto com varias realidades diferentes ao nível do mundo informático e das necessidades diversificadas dos clientes. Para mim o trabalho em “*outsourcing*” tem como grandes vantagens recebermos um grande “*know-how*” de um determinado produto muito específico, isto porque o cliente ao contratar um serviço de “*outsourcing*” é porque não tem nos seus quadros um elemento com competências para o fazer, logo o técnico que vai executar o trabalho tem que ter um grande “*know-how*”, tendo como vantagem também a rede de contactos com o mundo informático, que aumenta consideravelmente. O único senão é o de não ter um sítio fixo de trabalho e o conhecimento ficar limitado a um determinado produto ou área da informática.

Foi um ano com uma experiencia muito enriquecedora a todos os níveis, mas a área de “*outsourcing*” não é uma área muito apelativa para mim, prefiro trabalhar para um

departamento informático onde posso ter contacto com todos os ramos da informática e adquirir um conhecimento mais abrangente.

## 4. Etapa Profissional “CHLO – Centro Hospitalar Lisboa Ocidental”

O Centro Hospitalar Lisboa Ocidental é o local onde estou inserido atualmente, uma realidade diferente das anteriores com mais complexidade e exigências.

### 4.1. Descrição da Empresa

O CHLO - Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, EPE, constituído em 2006, engloba os Hospitais de Egas Moniz (HEM), Hospital São Francisco Xavier (HSFX) e Hospital Santa Cruz (HSC).



Figura 43 - CHLO – Centro Hospitalar Lisboa Ocidental

Este centro tem como missão prioritária a prestação de Cuidados de Saúde Especializados à população da Zona Ocidental de Lisboa e de Oeiras, abrangendo em prestação direta mais de 400.000 habitantes e cerca de 1.000.000 como instituição de referência.

## 4.2. Funções Desempenhadas

O CHLO foi o meu terceiro local de trabalho, tendo iniciado a exercer funções em Maio de 2009 até ao presente. Quando entrei para os quadros do Centro Hospitalar fui inserido na área dos sistemas como técnico superior de administração de sistemas informáticos, numa equipa de 2 técnicos responsáveis pelo funcionamento da infraestrutura do *datacenter* do Centro Hospitalar.

Representou um grande desafio ter a possibilidade de administrar uma infraestrutura a este nível, com elevado número de servidores e a existência de uma grande diversidade de sistemas operativos e aplicações existentes, assim como, a criticidade da existência de interrupções em qualquer hora do dia, devido ao elevado nível de serviços que são disponibilizados ao Hospital que funciona 24x7.

Como foi anteriormente referido o CHLO é composto por 3 hospitais mas o *datacenter* principal está alojado no HSFX no Restelo que fornece todos os serviços informáticos a ele próprio e aos 2 outros hospitais HEM em Lisboa e o HSC em Carnaxide, a ligação entre os vários hospitais é feita com linhas dedicadas em fibra óptica a 1 Giga (*colt*).

O *datacenter* do HSFX é composto pelos seguintes equipamentos:

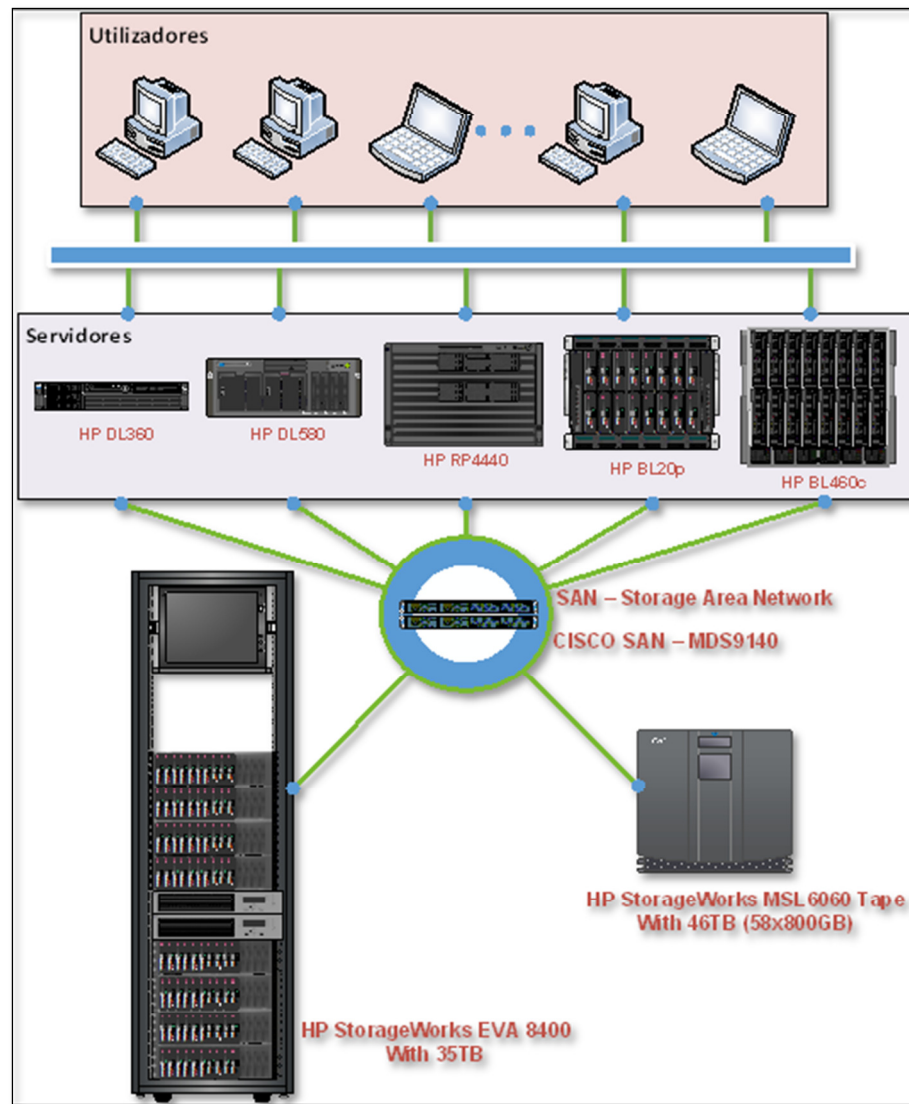


Figura 44 - Infraestrutura Datacenter CHLO

De destacar na infraestrutura do *datacenter* a SAN que é composta por:

- *HP EVA Storage Array 8400*, configurado com 2 grupos de discos. Um disco grupo com 48 de discos FC de 600GB e outro disco grupo mais lento com 11 discos FATA de 1TB, dando um total de 32TB em RAID 5;
- 16 Servidores *HP Prolint BL20p G3*, com 2 cpu *Intel® Xeon™ 3.40GHz*;
- 32 Servidores *HP Prolint BL460c G1*, com 2 cpu *Qual-Core Intel® Xeon™ 2.66GHz*;
- 2 Servidores *HP 9000 rp4440*, com 4 cpu *PA-8900 1Ghz*, armazena o “SONHO” que é base de dados principal do Centro Hospitalar;

- 2 Servidores *HP Integrity rx6600*, com 2 cpu *Intel ® Itanium™ 1.6 Ghz*, aplicação da urgência;
- 2 Ciscos *MDS 9140 Fibre Channel Switch*;
- 2 Ciscos *MDS 9124 Fibre Channel Switch*;
- 2 Ciscos *Catalyst 4503 Network Switch*;
- Robô para *backup HP StorageWorks MSL 6060*, com 2 drives, 52 tapes de 800GB.

Não estando descrito na figura anterior o Centro Hospitalar possui um equipamento nomeado identificado por MAS, que é um *storage* com 30 TB para armazenar as imagens *PACS*, estas são retiradas da área da imagiologia dos hospitais como os RaioX, TACS e ressonâncias magnéticas. Esta solução é específica da HP e muito implementada nos hospitais para arquivos de imagens.

Toda esta estrutura anteriormente descrita corresponde ao aspeto físico mas sobre o qual está implementada uma estrutura virtual que é composta por 7 *hosts VMware* com o *Vphere 5*, esta suporta perto de 150 servidores em produção. Assim sendo o *datacenter* é composto por cerca de 200 servidores com os mais variados sistemas operativos (*Windows 2003*, *Windows 2008*, *Linux Redhat*, *Linux Ubuntu*, *Linux Centos*, *HP-UX 11.11*, *HP-UX 11.31*), em produção disponibilizando serviços 24x7.

Sendo a área dos sistemas uma equipa com 3 elementos muitas tarefas são realizadas por ambos os elementos de modo a não haver problemas na execução. Regularmente são realizadas tarefas como:

- Implementação de servidores com os requisitos dos fornecedores;
- Criação de rotinas de *backup* de todos os sistemas;
- Manutenção diária preventiva de todos os sistemas;
- Documentação das tarefas realizadas;
- Atualizações de versões de *firmware* e drivers dos servidores;
- Atualizações do sistema operativo;
- Monitorização dos parâmetros dos sistemas em tempo real;
- Resolução de problemas pontuais.

Estas tarefas, entre outras, são realizadas pela área dos sistemas, sendo o maior problema diário os *backups*, porque a nossa infraestrutura tem um volume de dados considerável e não possui uma plataforma de *backup* adequada.

A área da informática do CHLO é composta por 5 áreas com um total de 20 elementos representado graficamente da seguinte forma:

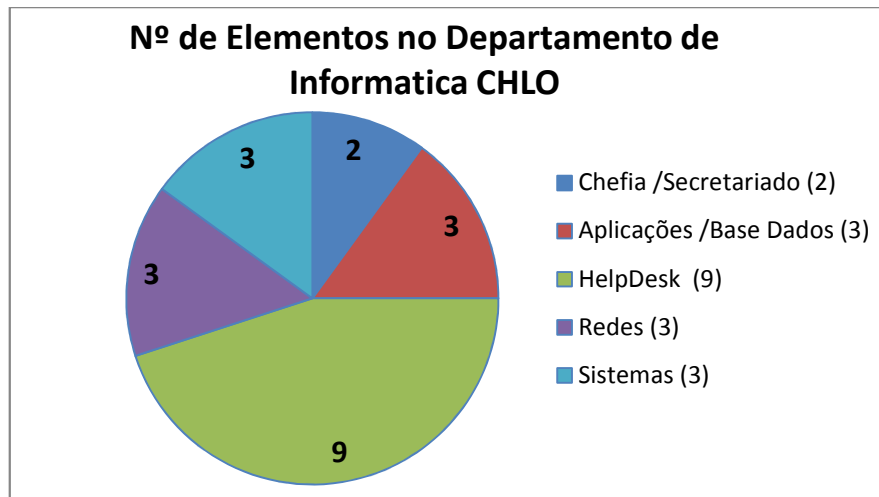


Figura 45 - Elementos da informática do Centro Hospitalar

A área mais numerosa é a do *helsesk* com 9 elementos, tendo a seu cargo uma estrutura de apoio de primeira linha a um grupo de  $\pm$  4500 utilizadores com um parque informático perto dos 3500 postos de trabalho.

Hoje em dia um Centro Hospitalar está muito dependente do sistema informático para realizar as tarefas de diagnóstico e gestão dos utentes. Deste modo todas as equipas têm que ser o mais competentes possível para a estrutura funcionar sem tempos de quebra e com as condições que o governo português disponibiliza.

### 4.3. Projetos Realizados

Neste tópico vou falar de 2 projetos que foram realizados nos CHLO, projetos usando *software Open Source*.

### 4.3.1. Monitorização de Servidores em Open Source “Nagios”

Neste ponto será descrito um projeto cujo intuito é monitorizar todos os servidores existentes no datacenter do Centro Hospitalar

#### 4.3.1.1. O Objetivo do Projeto

O que se pretendeu com este projeto é de monitorizar todos os sistemas do *datacenter* em tempo real alertando quando existe problemas, a monitorização é aplicada aos servidores físicos, *hosts* de *VMware* e aos servidores virtuais.

A monitorização é aplicada a diversos parâmetros de um servidor como:

- Espaço em Disco;
- Processamento;
- Memória Física;
- Latência do Disco;
- Acesso ao Disco;
- Número de Processos;
- Acessos Remotos;
- Serviços;
- Taxa de Transferência na Rede

Todos estes parâmetros são definidos com um nível de “*warning*” (amarelo) e “*critical*” (vermelho) quando este último é atingido envia um alarme por *e-mail* e aparece num ecrã informativo (*dashboard*), quando o problema for resolvido passa ao nível “*normal*” (verde), enviando um *e-mail* e o alerta é retirado do ecrã informativo.

Outro objetivo a atingir é ter um histórico ao longo do tempo com todos os parâmetros dos servidores, de modo a que, em caso de necessidade determinarmos a evolução dos servidores. Este histórico para ser de visualização rápida e intuitiva é realizado em modo de

gráficos onde o eixo horizontal corresponde ao período temporal. O histórico terá um período de um ano.

Esta monitorização pretende ser inserida em todos os servidores do CHLO, por isso, tem de ser aplicada a uma grande diversidade de arquiteturas e versões de servidores, só em sistemas operativos temos *Windows*, *Linux* e *HP-UX*, assim como as componentes da estrutura de virtualização em *VMware*, *hosts*, *cluster*, consola e servidores virtuais.

Um outro ponto que foi necessário ter em consideração neste projeto foi que toda a estrutura de monitorização fosse implementada com *software* em *Open Source* devido aos custos elevados de *software* similar que é vendido no mercado e o interesse do governo português na aposta de *software* livre nas suas instituições.

#### **4.3.1.2. Antes do Projeto**

No CHLO, o processo de monitorização dos equipamentos que existiam no *datacenter* era feito pela aplicação *HP OpenView Operations* um produto da HP que através de uma consola, monitoriza dispositivos e servidores através de dados via *SNMP*, com o seu agente instalado nos servidores era possível monitorizar aplicações, serviços, parâmetros e tinha a possibilidade de executar scripts para resolver os problemas quando algum valor de monitorização era atingido. Este agente *HP Operations* estava instalado em vários servidores *Windows* e *HP-UX* monitorizando alguns serviços e parâmetros básicos, na figura seguinte mostra uma imagem da consola da *HP Operations*:

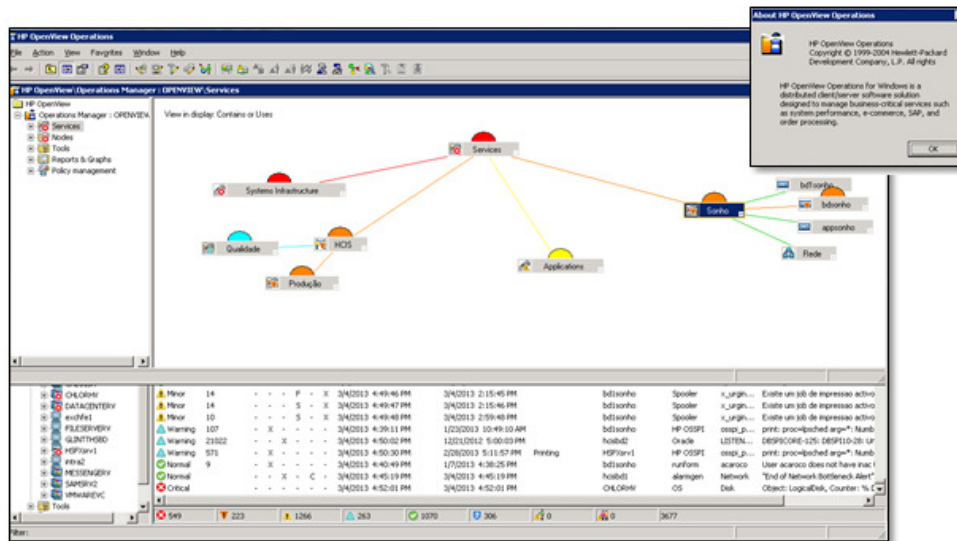


Figura 46 - Consola da HP Operations

Este *Software* foi proposto e instalado no *datacenter* do Hospital quando foi construído o *datacenter* onde toda a infraestruturas era HP, sendo que este fornecia suporte e tinha muita pro-atividade com as instituições do governo.

No decorrer da instalação e implementação do produto *HP Operations* houve muito apoio por parte da HP para se proceder á configuração dos servidores existentes, de modo a monitorizar serviços e a correr scripts de forma a resolver problemas.

Mas devido aos cortes financeiros que houveram na área da informática, houve um corte no suporte com a HP, sendo a partir dessa altura que começou a haver problemas devido há grande complexidade da aplicação, pois a falta de apoio por parte do fornecedor e com o acelerado crescimento do número de servidores, esta deixou ser usada. Além disso, encontrava-se completamente desatualizada, em virtude da evolução do *datacenter*.

Uma funcionalidade que pretendíamos e que nunca foi posta em funcionamento foi a ativação do alarme, só através da consola é era possível verificar a existência de problemas com algum servidor.

A aplicação *HP OpenView Operations* é uma ferramenta com muita potencialidade e que encaixaria muito bem na realidade da infraestruturas do *datacenter* do centro Hospital, mas sem suporte do fornecedor para o seu desenvolvimento e mesmo para aplicar atualizações na própria, de modo a resolver problemas, tudo se tornou mais difícil.

Mantendo-se a necessidade da monitorização do *datacenter*, fomos para um solução em *software* livre em que muita informação é disponibilizada na internet. O capítulo descreve todo o projeto de monitorização que substituiu o *software HP Operations*

#### 4.3.1.3. Realização do Projeto

Para a elaboração deste projeto um dos requisitos necessários era que o *software* a utilizar fosse um *software* livre, de modo a não haver custos na sua aquisição. Após alguma pesquisa a escolha recaiu no *Nagios Core* versão 3.2.3, pois esta versão não tem custos, apenas em caso de necessidade de suporte e toda a sua configuração é efetuada por edição de ficheiros. Existe uma outra versão *Nagios XI*, esta sim com custos na sua aquisição e toda a configuração é possível em modo gráfico. Um outro ponto de interesse na escolha pelo *Nagios* foi a grande diversidade de informação disponível na internet sobre este *software*.

O *Nagios* é um *software Open Source* desenvolvido pelo *Ethan Galstad* com a finalidade de monitorizar dispositivos que estavam ligados em rede. O *Nagios* foi desenvolvido em 1996 para executar o simples comando “*ping*” de modo a monitorizar o estado de vários equipamentos de rede. Desde essa altura o desenvolvimento foi evoluindo em plataforma *Linux* e começou a monitorizar serviços de rede mais complexos. Segundo o próprio *Ethan* (administrador de rede) ficou cansado de ser chamado em fora de horas para tentar descobrir porque é que um determinado serviço de rede estava em *off-line* e deste modo resolveu desenvolver um programa que fizesse isso por ele, ou seja, “ Se eu faço esta tarefa de uma forma repetitiva e chata, porque não criar um programa que o execute por mim?”

Talvez isto explique o sucesso do *Nagios* e a sua arquitetura modular de plataforma, tendo sido desenvolvida para ser extremamente estável e simples. O conceito principal do *Nagios* é possuir um núcleo robusto e de alta performance, deixando as outras funcionalidade abertas para a comunidade de *software* livre desenvolver, por exemplo a interface web do *Nagios* é muito pobre, mas foram desenvolvidas por terceiros, interfaces mais robustas e visualmente mais agradáveis.

A monitorização do *Nagios* é efetuada por *plugins* externos, são aplicações que são desenvolvidas por membros da comunidade de modo a resolver os seus problemas específicos

e que por fim partilharam com toda a comunidade de *software* livre, deste modo, temos uma grande possibilidade de existir na internet o *plugin* que necessitamos para resolver o nosso problema. No decorrer deste capítulo vou falar de alguns interfaces e *plugins* que foram desenvolvidos por terceiros e que foram utilizados, obtendo um resultado muito positivo.

Após a escolha foi necessário adquirir alguma informação referente ao *software* e posteriormente efetuar a instalação e configuração do produto de monitorização.

Seguidamente vão ser descritas todas as etapas utilizadas para a resolução do projeto, como:

- Planeamento;
- Instalação;
- Configuração do *Nagios*;
- Configuração Servidores *Windows*;
- Configuração Servidores *Linux*;
- Configuração *Hosts VMware*;
- Configuração Servidores *HP-UX*;
- Gráficos em Tempo Real;
- Alarmística;
- Monitor de eventos em tempo real.

### **Planeamento**

Neste projeto o que se pretendia era a monitorização de todos os servidores que constituem a infraestrutura do Centro Hospitalar que possui num total  $\pm 200$  servidores físicos e virtuais em *Windows*, *Linux* e *HP-UX*, esta não é mais que uma recolha de dados em intervalos pequenos de tempo de vários parâmetros que constitui um servidor como processamento, memória, espaço em disco, I/O do disco, etc...

Mas devido á grande diversificação de sistemas operativos e ambientes diferentes foi necessário efetuar um planeamento por fases de implementação, porque para cada ambiente a monitorização é diferente, assim sendo foram efetuadas as seguintes fases de implementação:



**Figura 47 - Fases da Implementação do Nagios**

- 1ª Fase – Laboratório *Nagios* – Nesta fase foi elaborado um pequeno laboratório onde foi implementado um servidor *Nagios* em *Linux*, e outro servidor em ambiente *Windows*, neste último foram efetuados testes, de modo a verificar qual era o melhor método de recolha de dados e quais os dados a recolher do servidor a ser monitorizado, deveras importante foram os testes aos vários tipos de agentes para o *Nagios*, o modo de comunicação entre *Nagios/Cliente*, *plugins* existentes para recolha de dados, este muito bem testado devido á grande diversidade de *plugins* disponíveis na comunidade *Nagios* com a mesma função. Nesta fase também foi testada a alarmística configurando os sensores com o nível de “*warning*” e “*critical*”. Após os testes iniciais foi necessário elaborar um pequeno documento com as várias implementações;
- 2ª Fase – Instalação do Servidor – Em sistema operativo em *Open Source*, explicado mais a frente neste capítulo;
- 3ª Fase – Implementação dos agentes em servidores físicos *Windows* – Instalação dos agentes *Nagios* nos servidores físicos com sistema operativo *Microsoft Windows*, sendo estes os servidores com maior importância no Centro Hospitalar;
- 4ª Fase – Implementação dos agentes servidores virtuais *Windows* – Instalação dos agentes *Nagios* nos servidores virtuais com sistema operativo *Microsoft Windows*, esta fase foi algo demorada por ter um grande número de servidores  $\pm 150$ ;

- 5ª Fase – Monitorização dos servidores *Linux* – Devido ao pequeno número de servidores *Linux* nesta fase estava incluída a configuração no servidor *Nagios* e a implementação dos agentes nos servidores físicos e virtuais. Foi necessário efetuar alguns testes antes de colocar em produção por serem agentes e *plugins* diferentes do *Windows*;
- 6ª Fase – Monitorização dos *hosts VMware* – A implementação para monitorizar os *hosts VMware* tem uma fisiologia diferente pois não é necessário instalar qualquer agente no *host*. Mas no lado do servidor *Nagios* é executado um *plugin* específico que recolhe os dados através de execuções remotas;
- 7ª Fase – Monitorização do *Unix (HP-UX)* – A recolha dos dados é muito idêntica aos *hosts VMware*, esta fase foi difícil de ser implementada devido aos sistemas *Unix* terem versões muito antigas e não existir grande variedade de *pluggins* á disposição na comunidade *Nagios* na *Internet*.

No decorrer das fases houve muitas alterações ao nível da configuração inicial da fase de teste devido ao conhecimento que ia sendo obtido com o avançar do projeto de monitorização.

### **Instalação do servidor “Nagios”**

Como o *Nagios* é um *software* livre só existem versões para sistemas operativos *Linux* e *Unix*. A escolha recaiu no *Ubuntu Server* versão 11.10 a 64bits, mais recente na altura da instalação.

A instalação do sistema operativo foi por *default* adicionado os pacotes LAMP (*Linux*, *Apache*, *MySQL*, *PHP*), isto é sem qualquer necessidade de alteração na instalação que vem definida pelo fabricante.

O servidor onde foi efetuada a instalação do *Nagios* tem características modestas que são as seguintes:

- *HP ProLiant BL20p G3*;
- 2 CPU *Intel Xeon* 3.6 GHz;
- 4 Gigas Memória;

- Disco 72G.

Após o sistema operativo instalado e atualizado foi procedido á instalação do *Nagios*, pacote de *software* que está disponível gratuitamente no site principal do *Nagios*. A versão foi *Nagios Core 3.2.3*, a mais recente na altura da instalação. Devido ao sistema operativo ser *Ubuntu* o modo utilizado para efetuar a instalação do *Nagios* foi através da instalação do pacote que se encontra no repositório do *Ubuntu*, esta forma simplifica muito a instalação das dependências porque no decorrer da instalação do *Nagios* também automaticamente são instaladas todas as dependências necessárias. Sendo assim para a instalação somente é necessário correr o seguinte comando:

```

root@nagios:~# apt-get install nagios3
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  apache2-mpm-prefork apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common bsd-mailx
  libapache2-mod-php5 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3
  libaprutil1-ldap libcap2 libgd2-noxpm libjpeg-turbo8 libjpeg8
  libmysqlclient18 libnet-snmp-perl libperl5.14 libpq5 libradius1 libsensors4
  libsnmp-base libsnmp15 libtalloc2 libtdb1 libwbclient0 mysql-common
  nagios-images nagios-plugins nagios-plugins-basic nagios-plugins-standard
  nagios3-cgi nagios3-common nagios3-core php5-cli php5-common postfix
  samba-common samba-common-bin smbclient snmp ssl-cert whois
Suggested packages:
  www-browser apache2-doc apache2-suexec apache2-suexec-custom php-pear
  libgd-tools libcrypt-des-perl libdigest-hmac-perl libio-socket-inet6-perl
  lm-sensors snmp-mibs-downloader nagios-nrpe-plugin php5-suhosin procmail
  postfix-mysql postfix-pgsql postfix-ldap postfix-pcre sasl2-bin
  dovecot-common postfix-cdb mail-reader postfix-doc cifs-utils
  openssl-blacklist
Recommended packages:
  apache2 httpd
The following NEW packages will be installed:
  apache2-mpm-prefork apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common bsd-mailx
  libapache2-mod-php5 libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3
  libaprutil1-ldap libcap2 libgd2-noxpm libjpeg-turbo8 libjpeg8
  libmysqlclient18 libnet-snmp-perl libperl5.14 libpq5 libradius1 libsensors4
  libsnmp-base libsnmp15 libtalloc2 libtdb1 libwbclient0 mysql-common
  nagios3 nagios3-cgi nagios3-common nagios3-core php5-cli php5-common postfix
  samba-common samba-common-bin smbclient snmp ssl-cert whois
Need to get 39.0 MB of archives.
After this operation, 113 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]?

```

Figura 48 - Comando da instalação do *Nagios*

Podemos verificar na figura anterior que antes de instalar o *Nagios* existem várias dependências que ao pressionar o “Y” serão todas instaladas, sem intervenção do utilizador. De salientar que é instalado um *MySQL* como base de dados e como *web server* um *Apache*.

Após a instalação e através de um *browser* colocando o seguinte endereço [http://IP\\_Servidor/Nagios](http://IP_Servidor/Nagios) temos acesso á consola de administração. A sua autenticação por defeito é através do utilizador “*Nagiosadmin*” e a sua *password* é inserida no decorrer da instalação. Na imagem seguinte podemos ver a consola:

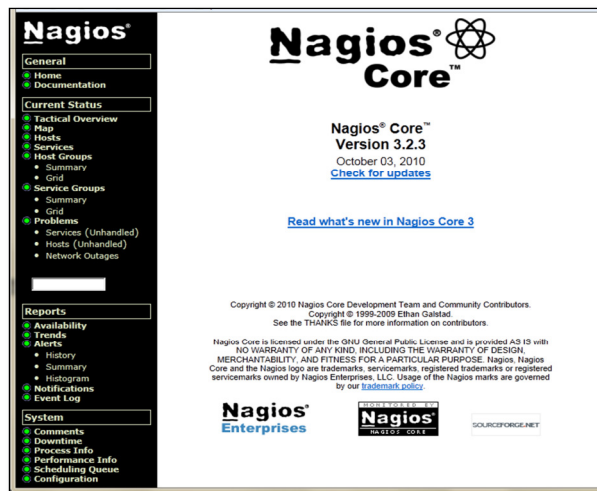


Figura 49 - Consola principal do Nagios

Após a instalação simples do *Nagios* é necessário instalar o *plugin* NRPE como o seu próprio nome diz é o *plugin* que faz a comunicação entre o *Nagios* e o servidor *Windows* ou *Linux*, esta é muito simples como mostra a figura seguinte (esta instalação neste caso é no servidor do *Nagios*):

```

root@nagios:~# apt-get install nagios-nrpe-plugin
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  nagios-nrpe-plugin
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 2 not upgraded.
Need to get 13.4 kB of archives.
After this operation, 74.8 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu/ precise-updates/universe nagios-nrpe-plugin amd64 2.12-5ubuntu1.1 [13.4 kB]
Fetched 13.4 kB in 0s (36.9 kB/s)
Selecting previously unselected package nagios-nrpe-plugin.
(Reading database ... 28267 files and directories currently installed.)
Unpacking nagios-nrpe-plugin (from ../nagios-nrpe-plugin_2.12-5ubuntu1.1_amd64.deb) ...
Setting up nagios-nrpe-plugin (2.12-5ubuntu1.1) ...
root@nagios:~#
    
```

Figura 50 - Instalação do *Plugin* para o *Nagios*

Posteriormente iremos verificar que também será necessário instalar o agente *NSClient++* nos servidores a monitorizar.

### Configuração do Nagios

Após a instalação do *Nagios* e do *plugin* NRPE entramos na fase da configuração, esta para a versão Core é toda efetuada por edição de ficheiros, estes encontram-se nos seguintes

diretórios “/etc/Nagios” e “/etc/Nagios/conf.d”, sendo de destacar os ficheiros mais importantes:

```

root@nagios:/etc/nagios# ls -l
-rw-r--r-- 1 root root 1986 apache2.conf
-rw-r--r-- 1 root root 12218 cgi.cfg
-rw-r--r-- 1 root root 2443 commands.cfg
drwxr-xr-x 2 root root 4096 conf.d
-rw-r--r-- 1 root root 50 htpasswd.users
-rw-r--r-- 1 root root 43767 nagios.cfg
-rw-r----- 1 root nagios 1293 resource.cfg
drwxr-xr-x 2 root root 4096 stylesheets
root@nagios:/etc/nagios#
    
```

Figura 51 - Localização dos ficheiros de configuração do Nagios

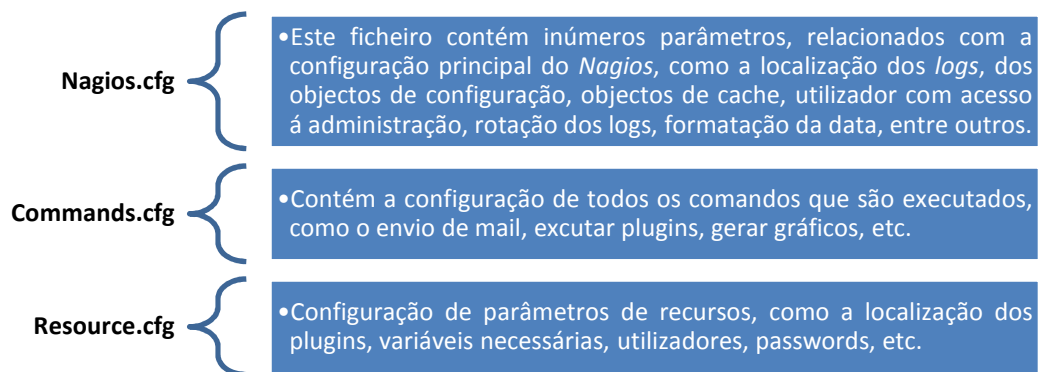


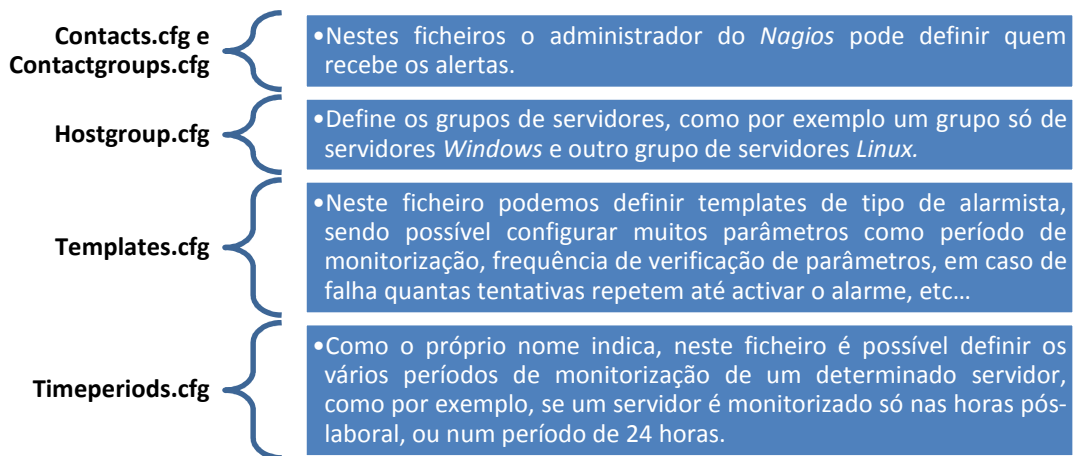
Figura 52 - Descrição dos ficheiros mais importantes do Nagios

No diretório “/etc/Nagios/conf.d”, estão os ficheiros relacionados com a monitorização, de salientar:

```

root@nagios:/etc/nagios/conf.d# ls -l
-rw-r--r-- 1 root root 518 contactgroups.cfg
-rw-r--r-- 1 root root 1358 contacts.cfg
-rw-r--r-- 1 root root 736 hostgroup.cfg
-rw-r--r-- 1 root root 1384 notification_commands.cfg
drwxr-xr-x 3 root root 4096 NSC.ini
drwxr-xr-x 2 root root 4096 servers
-rw-r--r-- 1 root root 23864 templates.cfg
-rw-r--r-- 1 root root 1450 timeperiods.cfg
root@nagios:/etc/nagios/conf.d#
    
```

Figura 53 - Localização dos ficheiros de configuração da Monitorização



**Figura 54 - Descrição dos ficheiros mais importantes da Monitorização**

No diretório “*/etc/Nagios/conf.d/ Servers*” encontra-se um conjunto de ficheiros onde cada um tem a configuração de um servidor com a configuração dos parâmetros a serem monitorizados. Devido aos vários ficheiros que é necessário configurar, o primeiro contacto com o *Nagios* é muito complicado mas com o decorrer da configuração verificamos que todos os ficheiros estão encadeados e cada ficheiro corresponde a uma componente do *Nagios*.

Neste projeto como já foi referido a monitorização é feita em vários sistemas operativos diferentes e em todos eles o método de configuração não é igual. Seguidamente vão ser descritos os vários métodos.

### **Configuração de Servidores Windows**

Os servidores *Windows* no CHLO são os de maior número, mas, desde um configurado todos os outros seguem a mesma configuração. Segue-se a descrição da configuração do *Nagios* para o nosso servidor de “*Domain Controler*” designado por “CHLODC”

```

##### HOST #####
define host{
    use          TEMPLATE_WINDOWS
    host_name    CHLODC
    alias        CHLODC
    address      172.20.201.49
}

##### SERVICES #####
### CPU ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description CPU Load
    check_command check_nt!CPULOAD!-1 1,95,100
}

### Fisical Memoria ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description Memory Physical
    check_command check_nrpe!alias_mem_physical
}

### PROCESSOS ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description Process
    check_command check_nt!COUNTER!-1"\\System\\Processes","Processes Count: %.f" -c 250
}

### REMOTE ACCESS ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description Remote Access Total
    check_command check_nt!COUNTER!-1"\\Terminal Services\\Total Sessions","Total Sessions: %.f" -c 15 -c 10
}

### DISCO C: ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description Drive Space C:
    check_command check_nt!USEDISKSPACE!-1 C -c 95
}

### LATENCIA DISK C: ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description Latency C:
    check_command check_nt!COUNTER!-1"\\LogicalDisk(C:)\\Avg. Disk Queue Length","Average number of both read and write requests queued is %.2f." -c 5
}

### ACESSO DISCO C: ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    host_name    CHLODC
    service_description Disk Access C:
    check_command check_nt!COUNTER!-1"\\LogicalDisk(C:)\\% Disk Time","Disk Access: %.f%%" -c 99
}
    
```

Figura 55 - Exemplo do código de um servidor *Windows* (Ficheiro “CHLODC.cfg”)

Na figura anterior podemos ver o conteúdo do ficheiro “servidor.cfg”, este corresponde a um servidor, a maculatura usada é o nome do servidor com a extensão .cfg, assim sendo é necessário configurar um ficheiro idêntico para cada servidor que se pretende monitorizar, como podemos ver, neste ficheiro estamos a monitorizar os seguintes parâmetros do servidor:

Parâmetros	Intervalo de Monitorização	Plug in Utilizado
<b>CPU</b>	1 Minuto	Check_nt
<b>Memory Physical</b>	1 Minuto	Check_nrpe
<b>Process</b>	10 Minutos	Check_nt
<b>Remote Access</b>	10 Minutos	Check_nt
<b>Drive Space C:</b>	5 Minutos	Check_nt
<b>Latency C:</b>	5 Minutos	Check_nt
<b>Disk Access C:</b>	5 Minutos	Check_nt

Tabela 1 - Dados a monitorizar num servidor *Windows*

Todos estes parâmetros e configurações são comuns a todos os servidores *Windows*, somente pode haver alguma alteração ao nível do disco por ter mais do que um *filesystem* apresentado.

Referir também que foram utilizados 2 *plugins* diferentes o “*check\_nt*” e o “*check\_nrpe*”, este último foi utilizado por fornecer o valor da memória RAM correspondente á física o que não acontece com o outro *plugin* que fornece o valor da memoria física a de cache.

No *Nagios* outros ficheiros de configuração são utilizados mas comuns a todos os servidores, na figura seguinte podemos ver os mais importantes:

```
##### TEMPLATE #####
define host{
  name generic-host
  use TEMPLATE_WINDOWS
  check_period 24x7
  normal_check_interval 1
  retry_check_interval 1
  check_interval 5
  retry_interval 1
  max_check_attempts 4
  check_command check-host-alive
  notification_period 24x7
  notification_interval 30
  notification_options d,r
  contact_groups admins
  hostgroups WINDOWS-SERVERS
  register 0
}

define service{
  name SERVICE-10MIN
  active_checks_enabled 1
  passive_checks_enabled 1
  parallelize_check 1
  obsess_over_service 1
  check_freshness 0
  notifications_enabled 1
  event_handler_enabled 1
  flap_detection_enabled 1
  failure_prediction_enabled 1
  process_perf_data 1
  retain_status_information 1
  retain_nonstatus_information 1
  is_volatile 0
  check_period 24x7
  max_check_attempts 3
  normal_check_interval 10
  retry_check_interval 1
  contact_groups admins
  notification_options c,r,f
  notification_interval 1440
  first_notification_delay 30
  notification_period 24x7
  register 0
}

##### NOTIFICATION COMMANDS #####
define command {
  command_name host-notify-by-email
  command_line /usr/bin/perl $USER1$/notify-by-email.pl \
  --template=$USER4$/etc/mail-templates/notify-by-email.host.tpl \
  -o NOTIFICATIONTYPE=$NOTIFICATIONTYPES \
  -o NOTIFICATIONCOMMENT=$NOTIFICATIONCOMMENTS \
  -o HOSTNAME=$HOSTNAMES \
  -o HOSTSTATE=$HOSTSTATES \
  -o CONTACTEMAIL=$CONTACTEMAILS \
  -o HOSTADDRESS=$HOSTADDRESSES \
  -o SHORTDATETIME=$SHORTDATETIMES \
  -o HOSTOUTPUT=$HOSTOUTPUTS \
  -o LONGHOSTOUTPUT=$LONGHOSTOUTPUTS \
  -o ACKAUTHOR=$HOSTACKAUTHORS \
  -o ACKCOMMENT=$HOSTACKCOMMENTS \
  -o DURATION=$HOSTDURATIONS
}

define command {
  command_name service-notify-by-email
  command_line /usr/bin/perl $USER1$/notify-by-email.pl \
  --template=$USER4$/etc/mail-templates/notify-by-email.service.tpl \
  -o NOTIFICATIONTYPE=$NOTIFICATIONTYPES \
  -o NOTIFICATIONCOMMENT=$NOTIFICATIONCOMMENTS \
  -o HOSTNAME=$HOSTNAMES \
  -o HOSTSTATE=$HOSTSTATES \
  -o CONTACTEMAIL=$CONTACTEMAILS \
  -o HOSTADDRESS=$HOSTADDRESSES \
  -o SHORTDATETIME=$SHORTDATETIMES \
  -o SERVICEDESC=$SERVICEDESCS \
  -o SERVICESTATE=$SERVICESTATES \
  -o SERVICEOUTPUT=$SERVICEOUTPUTS \
  -o LONGSERVICEOUTPUT=$LONGSERVICEOUTPUTS \
  -o ACKAUTHOR=$SERVICEACKAUTHORS \
  -o ACKCOMMENT=$SERVICEACKCOMMENTS \
  -o DURATION=$SERVICEDURATIONS
}

##### COMMANDS #####
# NT CHECK COMMAND
# Command to use NT to check remote host systems
define command{
  command_name check_nt
  command_line $USER1$/check_nt -H $HOSTADDRESS$ -p 12489 -s xxxxx| -v $ARG1$ $ARG2$
}

# NRPE CHECK COMMAND
# Command to use NRPE to check remote host systems
define command{
  command_name check_nrpe
  command_line $USER1$/check_nrpe -H $HOSTADDRESS$ -c $ARG1$
}

##### CONTACTS #####
define contact{
  contact_name nagiosadmin
  alias Nagios Admin
  service_notification_period 24x7
  host_notification_period 24x7
  service_notification_options c,r,f
  host_notification_options d,r
  service_notification_commands notify-service-by-email
  host_notification_commands notify-host-by-email
  email sistemas@chlo.min-saude.pt
}

```

Figura 56 - Ficheiros comuns a todos os servidores *Windows*

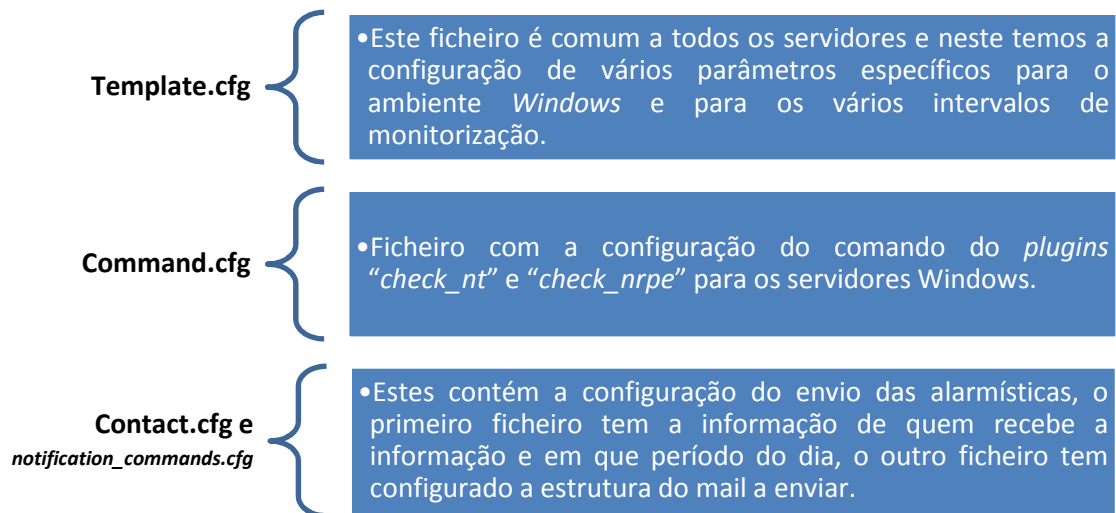


Figura 57 - Descrição dos ficheiros comuns a todos os servidores *Windows*

No servidor a monitorizar é necessário instalar um pequeno agente de modo a comunicar com o *Nagios*, este agente é o *NSClient++* versão 0.3.9, a sua instalação é muito simples, cria um serviço no *Windows* e transmite o resultado dos comandos que são executados no *Nagios*. Não é necessário qualquer configuração mas se tal se verificar, tem que ser editado o ficheiro “*NSC.ini*” e efetuar um *restart* ao agente.

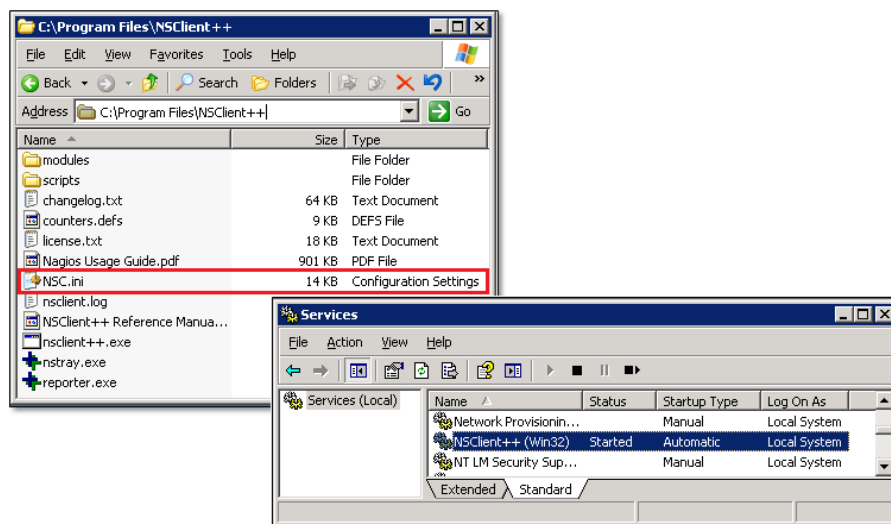


Figura 58 - Serviço do agente *NSClient++* para os servidores *Windows*

Para realizar alterações nos ficheiros de configuração do *Nagios* é necessário efetuar um *restart* no serviço do próprio *Nagios*, efetuando o seguinte comando:

```
root@nagios:# service nagios restart
```

Figura 59 - Restart do serviço do Nagios

Após o *restart*, na consola web do Nagios [http://IP\\_Servidor\\_Nagios/Nagios](http://IP_Servidor_Nagios/Nagios) podemos ver a monitorização dos parâmetros que foram configurados nos vários ficheiros do Nagios. A figura seguinte apresenta um exemplo do servidor de “Domain Controller” designado por “CHLODC” da organização:

**Current Network Status**  
 Last Updated: Fri Apr 26 17:26:19 BST 2013  
 Updated every 90 seconds  
 Nagios® Core™ 3.2.3 - [www.nagios.org](http://www.nagios.org)  
 Logged in as *orndadmin*

**Host Status Totals**

Up	Down	Unreachable	Pending
1	0	0	0

**Service Status Totals**

Ok	Warning	Unknown	Critical	Pending
7	0	0	0	0

**Service Status Details For Host 'CHLODC'**

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
CHLODC	CPU Load	OK	2013-04-26 17:23:37	7d 8h 27m 41s	1/3	CPU Load 2% (1 min average)
	Disk Access C:	OK	2013-04-26 17:22:04	0d 16h 14m 14s	1/3	Disk Access: 0%
	Drive Space C:	OK	2013-04-26 17:23:33	7d 8h 27m 46s	1/3	C: - total: 36.00 Gb - used: 29.38 Gb (82%) - free 6.62 Gb (18%)
	Latency C:	OK	2013-04-26 17:21:58	7d 0h 9m 20s	1/3	Average number of both read and write requests queued is 0.00.
	Memory Physical	OK	2013-04-26 17:23:27	7d 8h 27m 52s	1/3	OK: physical memory: Total: 7.94G - Used: 3.85G (48%) - Free: 4.08G (52%)
	Process	OK	2013-04-26 17:22:49	7d 8h 28m 29s	1/3	Processes Count: 138
	Remote Access Total	OK	2013-04-26 17:25:41	6d 23h 25m 37s	1/3	Total Sessions: 5

7 Matching Service Entries Displayed

Figura 60 - Consola do Nagios com um servidor Windows (Servidor CHLODC)

### Configuração de Servidores Linux

Em relação á monitorização de servidores com o sistema operativo *Linux*, a configuração no servidor Nagios é idêntica e efetuada nos mesmos ficheiros que foram usados no *Windows*, assim sendo, na figura seguinte estão descritos os ficheiros e uma configuração de um servidor *Linux* que é usado no Centro Hospitalar. O servidor em causa é o que contem a aplicação dos apontadores de gestão (BI).

```
##### HOST #####
define host{
    use          TEMPLATE_LINUX
    host_name    HCISB102
    alias        HCISB102
    address      172.20.3.52
}
##### SERVICES #####
### CPU ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description CPU Load
    check_command check_nrpe!check_cpu
}
### LOAD AVERAGE ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description LOAD AVERAGE
    check_command check_nrpe!check_load_avarage
}
### Fisical Memoria ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Memory Physical
    check_command check_nrpe!check_memory
}
### PROCESSOS ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Process
    check_command check_nrpe!check_process
}
### NETWORK ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Network
    check_command check_nrpe!check_network
}
### CURRENT USERS ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Current Users
    check_command check_local!users!20!50
}
### SPACE DISCO ROOT ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Disk Space Root
    check_command check_nrpe!check_space_root
}
### SPACE DISCO u01 ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Disk Space u01
    check_command check_nrpe!check_space_u01
}
### IO DISCO sda ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Disk IO sda
    check_command check_nrpe!check_io_sda
}
### IO DISCO sdb ###
define service{
    use          SERVICE-SMIN
    service_description Disk IO sdb
    check_command check_nrpe!check_io_sdb
}
```

Figura 61 - Exemplo do código de um servidor *Linux* (Ficheiro “HCISB102.cfg”)

O ficheiro que contém alterações mais significativas em relação ao *Windows* é o ficheiro “servidor.cfg” que contém os parâmetros a serem monitorizados nos servidores *Linux*. Na tabela que se segue são descritos esses mesmos parâmetros com o intervalo de tempo e o *plugin* utilizado:

Parâmetros	Intervalo de Monitorização	Plug in Utilizado
CPU	5 Minuto	Check_nrpe
Load Average	5 Minuto	Check_nrpe
Memory Physical	5 Minutos	Check_nrpe
Process	10 Minutos	Check_nrpe
Network	5 Minutos	Check_nrpe
Current Users	5 Minutos	Check_nrpe
Disk Space Root	5 Minutos	Check_nrpe
Disk Space u01	5 Minutos	Check_nrpe
Disk I/O sda	5 Minutos	Check_nrpe
Disk I/O sdb	5 Minutos	Check_nrpe

Tabela 2 - Dados a monitorizar num servidor *Linux*

Nos parâmetros atrás descritos podemos destacar que a monitorização realizada ao nível do *disk space* é ao *filesystem* criado e o disk I/O é referente ao disco que é apresentado ao servidor, isto é um disco pode ter vários *filesystems*, o *plugin* utilizado em *Linux* foi o “*check\_nrpe*”.

Relativamente aos outros ficheiros a configuração é igual ao do sistema operativo *Windows*.

No servidor a ser monitorizado é necessário efetuar varias instalações de pacotes o que torna a sua instalação mais complexa que no servidor *Windows*, assim sendo é necessário instalar os seguintes pacotes:

- *Nagios-plugins-x.x.xx.tar.gz*;
- *Nrpe-x.xx.tar.gz*;
- *Sys-Statistic-Linux-x.xx.tar.gz*.

Estes pacotes são desenvolvidos para várias *releases* de *Linux* sendo necessário compilar através do “*./configure*” com o “*make*” e “*make install*” e a instalação de várias dependências como: *xinetd* e o compilador de C (*gcc*). A instalação do agente em *Linux* tem outras pequenas execuções como alteração de permissões ou a criação de um utilizador *Nagios* no sistema operativo, todos estes passos estão descritos na página da comunidade *Nagios*. Na figura seguinte podemos ver o resultado da monitorização do servidor *Linux* em causa:

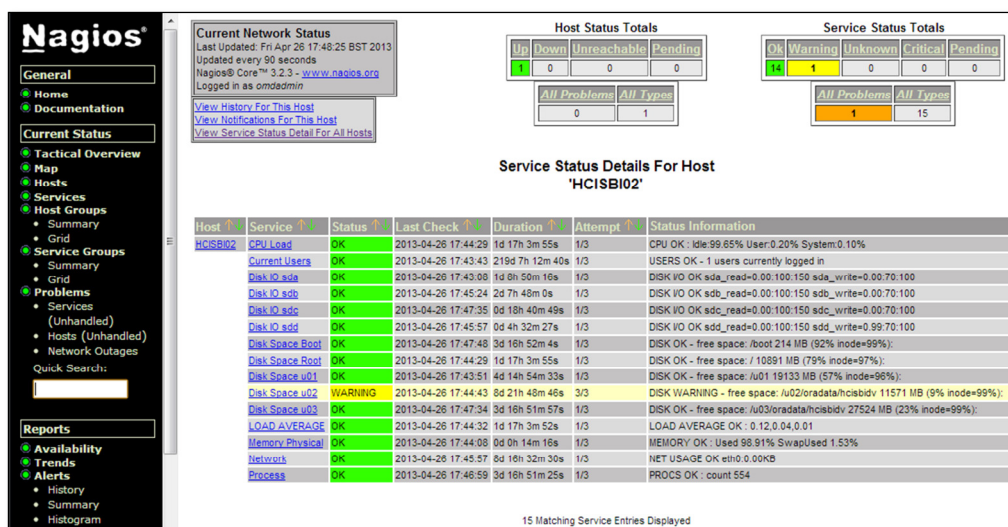


Figura 62 - Consola do Nagios com um servidor *Linux* (Servidor “HCISBI02.cfg”)

## Configuração de Hosts VMware

Devido ao Centro Hospitalar ter implementado virtualização em *VMware* houve a necessidade de efetuar monitorização aos vários parâmetros relacionados com os *hosts* e com a alta disponibilidade entre estes.

Relativamente aos *plugins* para monitorizar a estrutura de *VMware* existe um grande número de *plugins* no mercado mas o que foi usado é o “*check\_VMware\_api.pl*” desenvolvido em *perl*. Este *plugin* tem a particularidade de monitorizar dados dos *hosts* e da estrutura de *Vcenter* da *VMware*, sem a necessidade de qualquer instalação ou configuração no lado do cliente, executando remotamente comandos internos do *VMware*.

Um dos requisitos para utilizar este *plugin* é a instalação do “*Perl Toolkit*” para *VMware* no servidor do *Nagios* de modo a comunicar com os *hosts*, este pacote de “*Perl Toolkit*” tem a seguinte designação “*VMware-vSphere-SDK-for-Perl-x.x.x-x86\_64.tar.gz*”.

A configuração é semelhante á dos outros sistemas operativos, mas para simplificar foi criado um ficheiro “.*cfg*” especifica para os *hosts* e outro para a estrutura do *Vcenter*. A figura seguinte mostra um exemplo de um ficheiro de configuração dos *hosts*, neste caso correspondente ao *host* “*CHLO10VS*”:

```
##### HOST #####
define host{
  use           TEMPLATE_ESX1
  host_name    CHLO10VS
  alias        CHLO10VS
  address      192.168.250.107
}

##### SERVICES #####
# PING
define service{
  use           SERVICE-SHIN
  service_description ESX1 PING
  check_command check_ping!100.0,20%!500.0,60%
}

# CHECK CPU
define service{
  use           SERVICE-SHIN
  service_description VMware CPU Load
  check_command check_vmware_cpu!80!90
}

# CHECK MEMORY USAGE
define service{
  use           SERVICE-SHIN
  service_description VMware Memory usage
  check_command check_vmware_mem!80!90
}

# CHECK NET
define service{
  use           SERVICE-SHIN
  service_description VMware Network usage
  check_command check_vmware_net!102400!204800
}

# CHECK IO READ
define service{
  use           SERVICE-SHIN
  service_description VMware IO read
  check_command check_vmware_toread!40!90
}

# CHECK IO WRITE
define service{
  use           SERVICE-SHIN
  service_description VMware IO write
  check_command check_vmware_towrite!40!90
}

#####
# Comandos ESX1 VMware
#####
# check cpu
define command{
  command_name check_vmware_cpu
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -H $HOSTADDRESS$ -u $USER1$ -p $USER1$ -l cpu -s usage -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

# check memory usage
define command{
  command_name check_vmware_mem
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -H $HOSTADDRESS$ -u $USER1$ -p $USER1$ -l mem -s usage -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

# check net usage
define command{
  command_name check_vmware_net
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -H $HOSTADDRESS$ -u $USER1$ -p $USER1$ -l net -s usage -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

# check io read
define command{
  command_name check_vmware_toread
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -H $HOSTADDRESS$ -u $USER1$ -p $USER1$ -l io -s read -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

# check io write
define command{
  command_name check_vmware_towrite
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -H $HOSTADDRESS$ -u $USER1$ -p $USER1$ -l io -s write -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

# Check Datastores
define command{
  command_name check_datastores
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -O $HOSTADDRESS$ -u Administrator -p Yaw12p3 -l vdfs -o used -s $ARG1$ -w $ARG2$ -c $ARG3$
}

# Check latency read
define command{
  command_name check_datacenter_io_read
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -O $HOSTADDRESS$ -u Administrator -p Yaw12p3 -l io -s read -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

# Check latency write
define command{
  command_name check_datacenter_io_write
  command_line $USER1$/check_vmware_api.pl -O $HOSTADDRESS$ -u Administrator -p Yaw12p3 -l io -s write -w $ARG1$ -c $ARG2$
}

```

Figura 63 - Exemplo do código de um servidor *Linux* (Ficheiros “*CHLO10VS.cfg*” e “*Commands.cfg*”)

Foi adicionado na figura anterior o ficheiro “commands.cfg” que contém as seguintes linhas com a configuração do comando que o *plugin* “check\_VMware\_api.pl” executa. Os parâmetros que são analisados pelo *Nagios* referentes aos *hosts* de *VMware* são:

Parâmetros	Intervalo de Monitorização	Plug in Utilizado
CPU	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Memory Physical Usage	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Network Usage	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Disk IO read	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Disk IO write	5 Minutos	Check_VMware_api.pl

Tabela 3 - Dados a monitorizar num Host *VMware*

Assim o resultado obtido quando estamos a monitorizar um *host* de *VMware* é o seguinte:

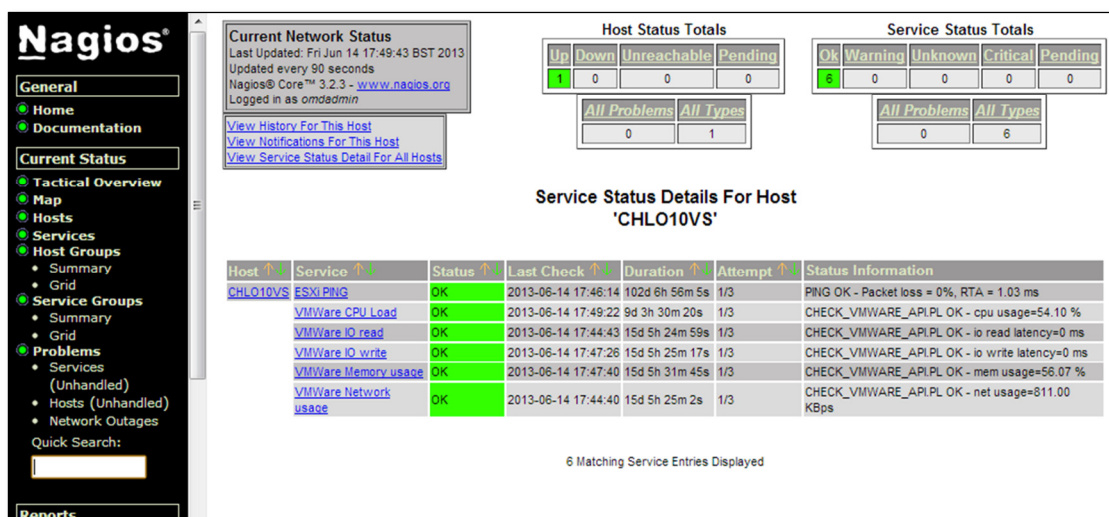


Figura 64 - Consola do *Nagios* com um Host de *VMware* (Host “CHLO10VS”)

Numa estrutura de *VMware* vários componentes são comuns aos vários *hosts*, como o *datastores*, por este estar apresentado aos vários *hosts*, de forma a haver uma alta disponibilidade nas máquinas virtuais. Toda esta gestão é feita por uma consola de gerenciamento do *VMware* o *Vcenter*, esta componente de *VMware* também pode ser monitorizada pelo *plugin* “check\_VMware\_api.pl”, sendo a configuração muito idêntica aos *hosts*, como pode ser vista na figura seguinte:

```
##### HOST #####
define host{
    use          TEMPLATE_WINDOWS
    host_name    VSPHERE
    alias        VSPHERE
    address      192.168.250.111
}
#CHECK Latency Datacenter
define service{
    use          SERVICE-5MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description Latency write datacenter Vpshere
    check_command check_datacenter_io_write!50!50
}
define service{
    use          SERVICE-5MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description Latency read datacenter Vphere
    check_command check_datacenter_io_read!50!50
}
define service{
    use          SERVICE-10MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description VMachines datacenter Vphere
    check_command check_datacenter_runtime_vms
}
define service{
    use          SERVICE-10MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description Vtools datacenter Vphere
    check_command check_datacenter_runtime_tools
}
define service{
    use          SERVICE-5MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description CPU datacenter Vphere
    check_command check_datacenter_cpu!90!90
}
define service{
    use          SERVICE-5MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description MEM datacenter Vphere
    check_command check_datacenter_mem!90!90
}
# CHECK DATASTORES
define service{
    use          SERVICE-10MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description EVA8400_VMWARE_Boot_Data_FATA_1
    check_command check_datastores!EVA8400_VMWARE_Boot_Data_FATA_1!"95%"!"95%"
}
define service{
    use          SERVICE-10MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description EVA8400_VMWARE_Boot_Data_FATA_2
    check_command check_datastores!EVA8400_VMWARE_Boot_Data_FATA_2!"95%"!"95%"
}
...
...
define service{
    use          SERVICE-10MIN
    host_name    VSPHERE
    service_description ch10i0vs_localdisk
    check_command check_datastores!ch10i0vs_localdisk!"95%"!"95%"
}
}
```

Figura 65 - Exemplo do código referente ao Vcenter da VMware

A tabela seguinte contém de uma forma resumida os parâmetros a monitorizar com o respetivo intervalo de tempo entre monitorizações:

Parâmetros	Intervalo de Monitorização	Plug in Utilizado
CPU	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Memory Physical Usage	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Disk Latency read	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Disk Latency write	5 Minutos	Check_VMware_api.pl
Runtime Virtual Machines	10 Minutos	Check_VMware_api.pl
Runtime Virtual Tools	10 Minutos	Check_VMware_api.pl
Check Datastores	10 Minutos	Check_VMware_api.pl

Tabela 4 - Dados a monitorizar no Vcenter da VMware

Devido á estrutura de VMware ter vários *datastores* foi necessário aumentar o intervalo de monitorização para 10 minutos, porque o servidor do Nagios não tem capacidade

de processar tantos pedidos em simultâneo, provocando uma paragem geral em todo o sistema de monitorização. Segue-se a demonstração da monitorização do *Vcenter*:

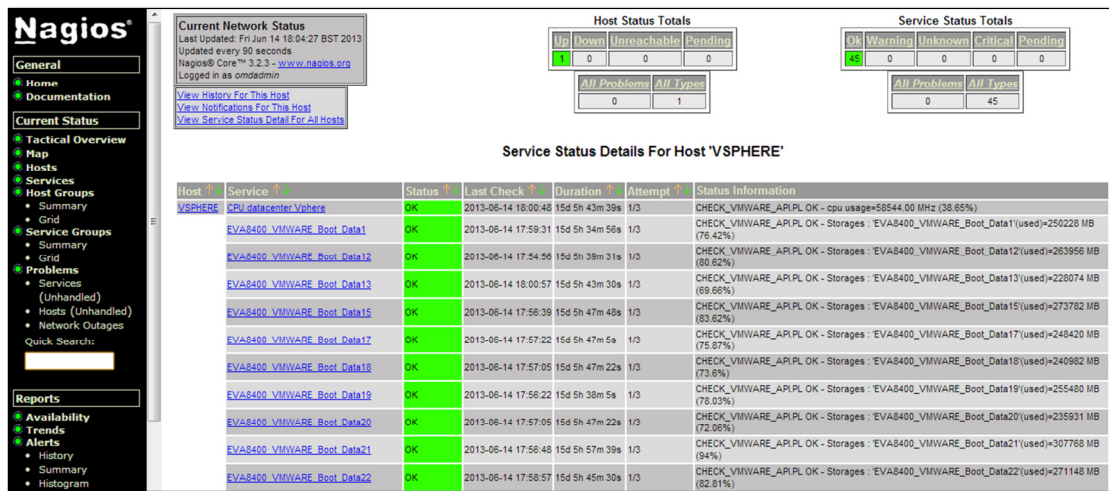


Figura 66 - Consola da Nagios com a monitorização do Vcenter da VMware (VSPHERE)

A monitorização do *VMware* foi muito importante, pois esta suporta uma estrutura de ±150 máquinas em produção sobre 7 *hosts*, o que faz com que a estrutura esteja muito sobrecarregada e um simples problema, como por exemplo, várias máquinas virtuais terem o processamento muito elevado podem provocar ao *host* uma subcarga de processamento e em casos extremos pode levar a uma paragem de toda a estrutura de *VMware*.

### Configuração de Servidores HP-UX

O sistema principal do Centro Hospitalar está sobre *HP-UX* versão 11.11i que executa versão 7.3.4 do *Oracle*, este sistema suporta várias base de dados que contém informação imprescindível ao funcionamento do Hospital, assim sendo há todo o interesse deste sistema ser monitorizado, mas deparamos com alguns problemas ao nível de *plugin* a utilizar por o sistema operativo *HP-UX* ser muito antigo.

O *plugin* que utilizamos é o “*check\_hpux*” de um programador anónimo, este tem como principal vantagem não ser necessário instalar qualquer *software* no servidor *HP-UX*,

somente a ativação do serviço SSH. O *plugin* executa comandos remotamente através do protocolo SSH, mas, tem como inconveniente a monitorização de poucos parâmetros.

A figura seguinte mostra o ficheiro de configuração do *Nagios* e o conteúdo do ficheiro “command.cfg” referente a um servidor HP-UX:

```
##### HOST #####
define host{
  use           TEMPLATE_HP-UX
  host_name     APPSONHO
  alias         APPSONHO
  address       172.20.201.53
}

##### SERVICES #####
### CPU #####
define service{
  use           SERVICE-SMIN
  service_description CPU
  check_command check_hpux_cpu!80!90
}

### Memory #####
define service{
  use           SERVICE-SMIN
  service_description MEMORY_RAM
  check_command check_hpux_ram!80!90
}

### volume /dev/vgrestore/backup #####
define service{
  use           SERVICE-SMIN
  service_description CHECK_DISK_BACKUP
  check_command check_hpux_disk!/dev/vgrestore/backup!80!90
}

### volume /dev/vgrestore/lvol1s #####
define service{
  use           SERVICE-SMIN
  service_description CHECK_DISK_LVOL1
  check_command check_hpux_disk!/dev/vgrestore/lvol1s!80!90
}

##### Comandos HP-UX #####
# 'check_hpux_disk' command definition
define command{
  command_name check_hpux_disk
  command_line $USER1$/check_hpux $HOSTADDRESS$ $ARG1$ $ARG2$ $ARG3$
}

# 'check_hpux_cpu' command definition
define command{
  command_name check_hpux_cpu
  command_line $USER1$/check_hpux $HOSTADDRESS$ $ARG1$ $ARG2$
}

# 'check_hpux_ram' command definition
define command{
  command_name check_hpux_ram
  command_line $USER1$/check_hpux $HOSTADDRESS$ $ARG1$ $ARG2$
}
```

Figura 67 - Exemplo do código de um servidor HP-UX

Nesta fase a monitorização é feita somente a 3 parâmetros mas ambos com muita relevância para o funcionamento do sistema, principalmente em relação ao *disk space* que frequentemente chega ao limite de ocupação. Os parâmetros estão descritos no seguinte quadro:

Parâmetros	Intervalo de Monitorização	Plug in Utilizado
CPU	5 Minutos	check_hp_ux
Memory Physical	5 Minutos	check_hp_ux
Disk Space Volume	5 Minutos	check_hp_ux

Tabela 5 - Dados a monitorizar num servidor HP-UX

Este projeto encontra-se atualmente em desenvolvimento, não quer dizer que no futuro não tenhamos outros parâmetros a serem monitorizados de relativa importância como a latência dos discos.

### Gráficos em tempo real

Na inicialização do projeto *Nagios* era relevante a obtenção em gráficos do histórico dos valores que iam ocorrendo com a monitorização e que permitisse visualizar a sua evolução ao longo do tempo, de modo a ser possível efetuar uma estimativa futura, por exemplo, a possibilidade de analisar o aumento de consumo de espaço em disco de um determinado tempo e deste modo podermos fazer uma estimativa do espaço disponível para um funcionamento sem problemas.

Esta funcionalidade é possível através de um aplicativo associado ao *Nagios* o *pnp4Nagios*, este tem como função criar um histórico com os valores obtidos pelo *Nagios* ao longo do tempo e gerar uns gráficos de forma a permitir um administrador de sistemas verificar a evolução de um determinado parâmetro, tendo o seguinte logotipo:



**Figura 68 - Logotipo do PNP4Nagios**

O pacote do *pnp4Nagios* instalado foi o “*pnp4Nagios-0.6.6.tar.gz*”, tendo sido no entanto necessário a prévia instalação das seguintes dependências:

- Php5;
- Rrdtool;
- Librrds-perl.

Neste relatório não vão ser descritos todos os passos necessários para a instalação e configuração. No seguinte site da página oficial do *pnp4Nagios* é feita a descrição passo a passo da instalação, o endereço é: <http://docs.pnp4Nagios.org/pnp-0.6/install>.

A figura seguinte mostra o gráfico referente ao servidor da AD:



Figura 69 - Exemplos de Gráficos do PNP4Nagios

Na figura anterior no lado esquerdo temos dois gráficos correspondentes ao acesso ao disco do servidor “CHLODC”, um representa um intervalo de tempo de 25 horas e outro representa um intervalo de uma semana. A figura do lado direito corresponde ao mesmo servidor mas referente ao parâmetro “*Memory Physical*”, podemos verificar que é possível para o mesmo parâmetro, diferentes gráficos, sendo que um gera em % e o outro em GB.

Através do *pnp4Nagios* é possível gerar gráficos de um dia, uma semana, um mês até um ano ou um intervalo pré-definido de tempo de qualquer parâmetro monitorizado pelo *Nagios*, esta aplicação ainda tem a possibilidade de importar os gráficos para um XLS, XML ou PDF.

### Alarmística

Num servidor de monitorização não pode faltar a componente de alarme de forma a avisar a equipa competente que um determinado valor de um parâmetro atingiu um valor crítico, de modo a agir o mais rapidamente possível na resolução do problema.

Neste projeto do *Nagios* no Centro Hospitalar foi aplicada a alarmística por correio eletrónico, assim é enviado um *e-mail* para um endereço pré-definido nas seguintes condições:

- Um determinado parâmetro atingiu um valor crítico;
- Um determinado servidor deixa de ter conectividade;
- Um determinado parâmetro volta a um valor normal ou o servidor volta a ter conectividade.

A configuração das notificações são efetuadas no ficheiro “*contacts.cfg*” na estrutura dos ficheiros de configuração do *Nagios*, como é demonstrado seguidamente:

```
#####
# CONTACTS
#####
define contact{
    contact_name      nagiosadmin
    alias             Nagios Admin
    service_notification_period 24x7
    host_notification_period 24x7
    service_notification_options c,r
    host_notification_options d,r
    service_notification_commands notify-service-by-email
    host_notification_commands notify-host-by-email
    email             sistema@chlo.min-saude.pt
}
```

Figura 70 - Ficheiro de configuração dos contactos (Ficheiro "Contacts.cfg")

Na configuração do ficheiro anterior pode ser visto que quem recebe os *e-mails* são os utilizadores “*Nagiosadmin*” e que o período de envio das notificações são 24x7. Foram especificados dois tipos de notificações: uma relacionada com os parâmetros monitorizados de um determinado servidor, com o comando “*notify-service-by-e-mail*” e outro relacionado com problemas na conectividade de um determinado servidor com o comando “*notify-host-by-e-mail*”. Como é possível ver pela figura anterior, a notificação referente aos parâmetros tem a opção c e r, o que significa que quando temos um estado crítico (c) e quando volta a normalidade (r) é enviada uma notificação para o grupo de utilizadores “*Nagiosadmin*”. No que se refere às notificações por falta de conectividade de um servidor, temos a opção d e r, representando (d) de down e o (r) quando volta a normalidade. O *e-mail* é o endereço para o qual é enviado o *e-mail*.

Existe na configuração do *Nagios* outro ficheiro de configuração referente às notificações, o “*notification\_command.cfg*”, que tem a configuração de todos os campos que são preenchidos no corpo do *e-mail* que é enviado, este convém ser o mais completo possível,

para que quando o técnico o recebe ter o máximo da informação possível. Neste projeto a configuração deste ficheiro foi a seguinte:

```
#####
# Notification Commands
#####
define command {
    command_name host-notify-by-email
    command_line /usr/bin/perl $USER1$/notify-by-email.pl \
    --template=$USER4$/etc/mail-templates/notify-by-email.host.tpl \
    -o NOTIFICATIONTYPE='$NOTIFICATIONTYPES' \
    -o NOTIFICATIONCOMMENT='$NOTIFICATIONCOMMENTS' \
    -o HOSTNAME='$HOSTNAMES' \
    -o HOSTSTATES='$HOSTSTATES' \
    -o CONTACTEMAIL='$CONTACTEMAILS' \
    -o HOSTADDRESS='$HOSTADDRESSES' \
    -o SHORTDATETIME='$SHORTDATETIMES' \
    -o HOSTOUTPUT='$HOSTOUTPUTS' \
    -o LONGHOSTOUTPUT='$LONGHOSTOUTPUTS' \
    -o ACKAUTHOR='$HOSTACKAUTHORS' \
    -o ACKCOMMENT='$HOSTACKCOMMENTS' \
    -o DURATION='$HOSTDURATIONS'
}

define command {
    command_name service-notify-by-email
    command_line /usr/bin/perl $USER1$/notify-by-email.pl \
    --template=$USER4$/etc/mail-templates/notify-by-email.service.tpl \
    -o NOTIFICATIONTYPE='$NOTIFICATIONTYPES' \
    -o NOTIFICATIONCOMMENT='$NOTIFICATIONCOMMENTS' \
    -o HOSTNAME='$HOSTNAMES' \
    -o HOSTSTATES='$HOSTSTATES' \
    -o CONTACTEMAIL='$CONTACTEMAILS' \
    -o HOSTADDRESS='$HOSTADDRESSES' \
    -o SHORTDATETIME='$SHORTDATETIMES' \
    -o SERVICEDESC='$SERVICEDESCS' \
    -o SERVICESTATE='$SERVICESTATES' \
    -o SERVICEOUTPUT='$SERVICEOUTPUTS' \
    -o LONGSERVICEOUTPUT='$LONGSERVICEOUTPUTS' \
    -o ACKAUTHOR='$SERVICEACKAUTHORS' \
    -o ACKCOMMENT='$SERVICEACKCOMMENTS' \
    -o DURATION='$SERVICEEDURATIONS'
}
#####
```

Figura 71 - Ficheiro de configuração das notificações "notification\_command.cfg"

Este ficheiro foi configurado para permitir que as notificações tivessem os dados necessários para problemas típicos do Centro Hospitalar, mas facilmente pode ser alterado de forma a satisfazer outras realidades.

A equipa dos administradores de sistemas do Hospital recebe diariamente várias notificações com problemas, sendo os mais frequentes: processamento elevado, acesso ao disco a 100% ou mesmo problemas de ocupação de disco. A figura seguinte demonstra alguns tipos de notificações que são geradas pelo Nagios e enviadas para a equipa dos sistemas:

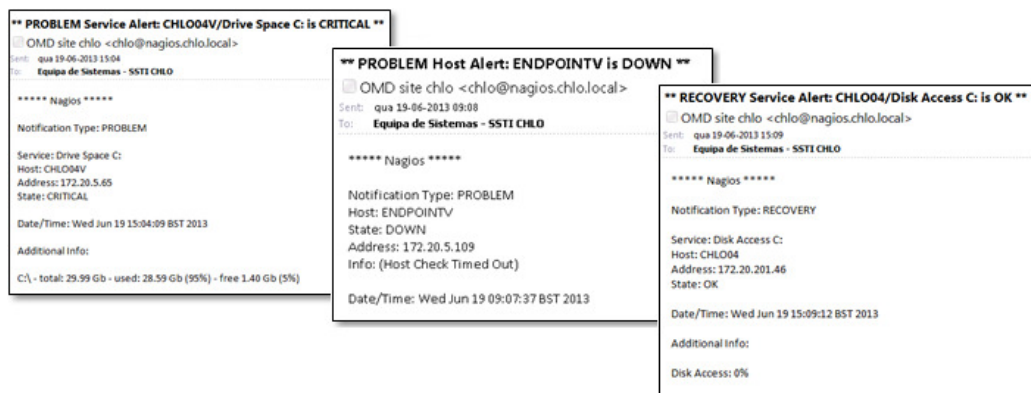


Figura 72 - Exemplos de notificações por correio eletrónico

De três notificações que são enviadas, podemos verificar que o primeiro corresponde ao servidor CHLO04V a informar que a ocupação do disco C: está a 95% o que corresponde a um estado crítico, a segunda notificação corresponde a um servidor sem conectividade, e a terceira notificação é referente a um estado de “*Recovery*”, que informa que o acesso ao disco voltou a estado normal, são 3 notificações de exemplo mas diariamente a equipa dos sistemas recebe inúmeras mensagens idênticas.

O CHLO somente aplicou o envio de alarmes por *e-mail*, mas o *Nagios* tem a opção de enviar notificações por SMS, que tem como vantagem em qualquer altura e local, os elementos competentes terem conhecimento do problema, para isso é necessário uma estrutura que permita a sua implementação, o que não foi possível efetuar por acarretar custos ao Centro Hospitalar.

### **Monitor de eventos em tempo real**

Como a sala dos sistemas do Centro Hospitalar tem na parede um écran de alguma dimensão, fazia todo o sentido ter um painel de indicadores (*dashboard*) ativo, com a indicação dos níveis críticos em tempo real, para deste modo ser facilmente detetada a existência de um problema.

Na comunidade do *Nagios* existem inúmeras aplicações desenvolvidas para este fim, a nossa escolha foi para o *Check\_MK* de *Mathias Kettner*:



**Figura 73 - Logotipo do Check\_MK**

Esta aplicação é muito intuitiva e completa de informação, tendo ainda a possibilidade de ativar um gráfico gerado pelo *pnp4Nagios* anteriormente falado, sendo que o ambiente gráfico está muito bem desenvolvido. Na figura seguinte temos uma imagem do *Check\_MK* em produção:

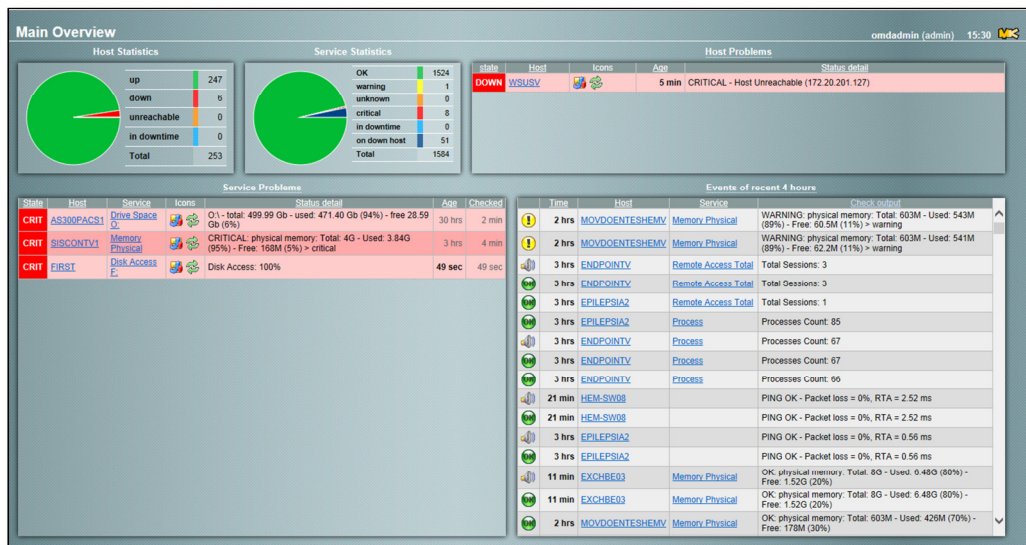
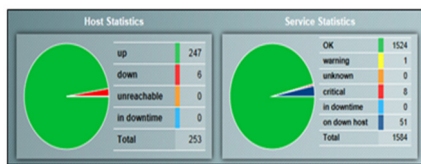
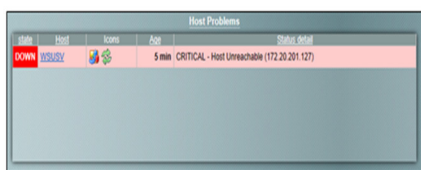


Figura 74 - Consola do Check\_MK em modo dashboard

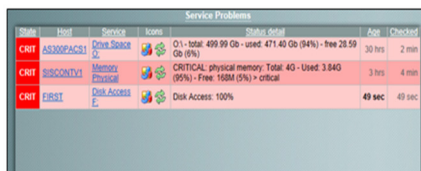
Podemos verificar na figura anterior, que o painel de indicadores está dividido em 4 partes tendo cada um a informação importante sobre a infraestrutura que monitoriza, assim sendo:



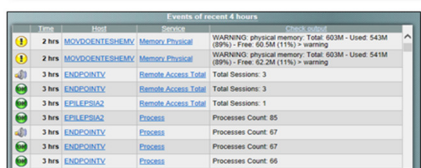
•Quadro Superior á esquerda – Dois gráficos redondos onde facilmente podemos verificar o número de problemas com os parâmetros a monitorizar e problemas com a conectividade com os servidores;



•Quadro Superior á direita – Quadro com a informação dos servidores que estão com problemas de conectividade;



•Quadro Inferior á esquerda – Este quadro é o mais importante por ter a informação dos parâmetros que estão em estado critico e que necessitam rapidamente de uma intervenção pela equipa competente.



•Quadro Inferior á direita – Neste campo é mostrado um histórico dos problemas que são detectados pelo Nagios.

Figura 75 - Descrição dos vários quadros do Check\_MK

Para a sua instalação é necessário o pacote “*check\_mk-1.2.2.tar.gz*”, após a instalação prévia do pacote *libApache2-mod-python* “*apt-get install libApache2-mod-python*”.

Depois da instalação da dependência os seguintes passos descrevem a instalação do *Check\_MK*, como é possível verificar é muito simples:

```
root@nagios:# tar xvf check_mk-1.2.2.tar.gz
root@nagios:# cd check_mk-1.2.2
root@nagios:# ./setup.sh
```

Figura 76 - Instalação do *Check\_MK*

Após a instalação, efetuar um *restart* ao *Apache2* e ao *Nagios*:

```
root@nagios:# service apache2 restart
root@nagios:# service nagios restart
```

Figura 77 - *Restart* dos serviços *Nagios* e *Apache*

Após o *restart* dos serviços *Apache* e *Nagios*, aceder num *browser* ao seguinte endereço [http://IP\\_Nagios/check\\_mk](http://IP_Nagios/check_mk) onde o utilizador pode ter uma interação com os dados que o *Nagios* está a receber dos vários servidores que estão a ser monitorizados, este é um *frontend* diferente do próprio *Nagios* mas informação é idêntica.

O endereço [http://IP\\_Nagios/check\\_mk/dashboard.py](http://IP_Nagios/check_mk/dashboard.py) é uma pagina onde o utilizador não tem interação, mas mostra todos os dados em estado critico em tempo real, estes dados são alterados automaticamente por esta efetuar um refrescamento de 30 em 30 segundos, este é o valor por defeito mas no ficheiro de configuração é possível ser alterado.

O ambiente que foi utilizado é o que vem por defeito com o produto, mas facilmente é alterável com um simples desenvolvimento em código HTML.

#### 4.3.1.4. Após a conclusão do Projeto

O CHLO tem um *datacenter* com uma dimensão considerada e que disponibiliza serviços críticos para a organização durante 24x7, assim sendo, é imprescindível ter a

funcionar uma aplicação de monitorização para que os administradores de sistemas possam ser avisados dos problemas o mais rapidamente possível e agirem na sua resolução sem a quebra dos serviços fornecidos pelo *datacenter*.

Após a conclusão deste projeto, houve grandes progressos ao nível da monitorização com a implementação do *software Nagios*, um *software Open Source* que necessita de poucos recursos de *hardware* mas com muitos benefícios como a monitorização de parâmetros específicos de *hardware* e *software* dos servidores como por exemplo, o processamento, memória, ocupação do disco, acesso ao disco, etc...., um problema num destes componentes pode levar á paragem do servidor e conseqüente quebra dos serviços que são disponibilizados ao Hospital. Com a implementação do *Nagios* outras funcionalidades foram aplicadas como:

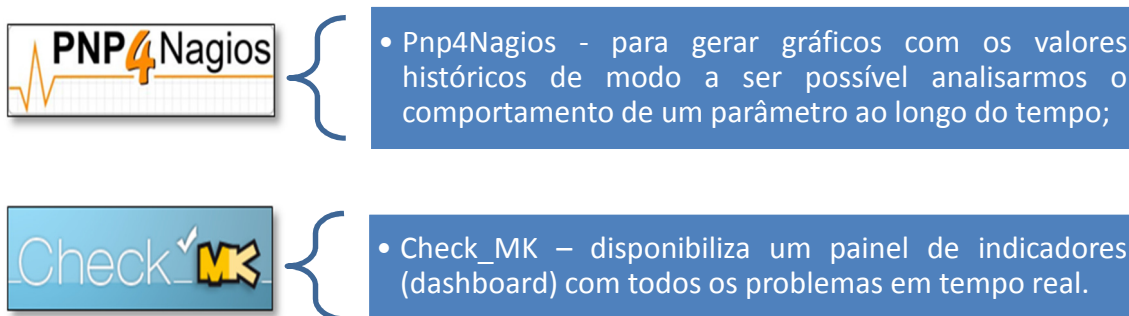


Figura 78 - Descrição do “PNP4Nagios” e “Check\_MK”

Com a implementação do *Nagios* e outras funcionalidades associadas a ele, o CHLO ficou com o *datacenter* monitorizado a toda a hora e com notificações por *e-mail* e *dashboard* a mostrar a existência de problemas.

No entanto, ainda é necessário continuar o trabalho para otimizar a monitorização, como por exemplo:

- Alarmística por SMS;
- Monitorização dos equipamentos de rede existentes no *Datacenter*;
- Expandir a monitorização aos postos de trabalho, equipamentos de redes e Impressoras.

A instalação da monitorização foi muito questionada, mas a sua implementação dissipou todas as dúvidas que existiram á medida que se foi verificando muitas melhorias, com a deteção

precoce dos problemas e sua resolução sem a necessidade de quebras nos serviços que são fornecidos ao Hospital. Além disso, não podemos deixar de mencionar que o *software* implementado não teve qualquer custo para o Centro Hospitalar.

### 4.3.2. Solução para uma Implementação de Virtual Desktop em Open Source

Neste ponto vou falar da virtualização de postos de trabalho através da utilização de *software* livre e que tem como principal funcionalidade disponibilizar aplicações em *Linux* e *Windows*.

#### 4.3.2.1. O Objetivo do Projeto

Devido há atual crise na Europa e Portugal, o Governo Português instituiu as entidades e instituições públicas para começarem gradualmente a utilizarem *software* livre mais conhecido por *Open Source* na substituição do *software* licenciado ou proprietário, de modo a reduzir a parcela com os custos dos diversos departamentos informáticos com a aquisição de *software*.

O CHLO não ficou fora do pretendido pelo governo português e progressivamente começou a alterar o *software* licenciado (o que era possível) para *Open Source*, um exemplo que se encontra descrito no capítulo anterior com a implementação do *Nagios* para monitorização dos servidores.

O grande objetivo proposto seria alterar os postos de trabalho para *software* livre, mas o grande problema não se encontra no posto de trabalho mas sim na grande complexidade de aplicações que são disponibilizadas aos utilizadores e que são incompatíveis com um sistema operativo *Open Source* com o *Ubuntu* versão *Desktop*. No Centro Hospitalar 80% das aplicações são via web, pois, o processo de migração é mais fácil de executar, mas muitas destas aplicações web estão desenvolvidas exclusivamente para funcionar no IE da *Microsoft*, como por exemplo, a aplicação da urgência geral (HCIS), e a intranet que tem muita

informação importante para os vários serviços do Hospital, assim como, uma lista de todos os links para as outras aplicações web estar sobre SharePoint.

Aqui entra o desafio deste projeto encontrar e implementar numa fase de teste uma ferramenta em *Open Source* que virtualiza aplicações num ambiente heterogéneo, isto é, uma ferramenta de consolidação de aplicações *Linux* e *Windows*, disponibilizado num ambiente de *desktop* virtual e que é acedido via *browser*. Este método de acesso a aplicações é conseguindo através de uma ferramenta de *Desktop Virtual*, recentemente lançada no mercado *Open Source*, chamada OVD – Open Virtual Desktop da *Ulteo*.

O OVD permite de uma forma rápida e simples através de um ou mais servidores de aplicações *Windows* e/ou *Linux* disponibilizar aplicações a um *thin-client* ou um posto de trabalho que possui um simples *browser*. O OVD pode ser implementado em dois modos, o tradicional por *Desktop* ou através de um portal de aplicações, que será abordado posteriormente. As aplicações *Windows* e/ou *Linux* são disponibilizadas de forma transparente para o utilizador através de um simples *browser*, o OVD suporta os populares: IE, Chrome, Firefox e Opera, sendo que os 3 últimos são possíveis usarem em sistema operativo *Open Source*. As aplicações *Linux* são servidas diretamente do ApS, uma componente do OVD, as aplicações *Windows* através do TS do servidor *Windows*, sendo que um dos requisitos é ser a versão *Windows 2003 Server* ou *Windows 2008 Server*.



**Figura 79 - Esquema Open Virtual Desktop**

A história do OVD ronda o ano de 2009 e foi criado pela empresa francesa *Ulteo*. Esta empresa foi fundada por *Gaël Duval* fundador da *Mandrake Linux* e por *Thierry Koehrlen* fundador da *Intalio*, líder em *Open Source* em sistemas de automatização de processos de

gestão de negócios. A primeira versão do OVD em 29 Outubro de 2009 foi premiada entre as cinco melhores empresas de *Open Source* do mundo. O principal objetivo da *Ulteo* é de se tornar nos próximos 5 anos, líder global no sector de *Desktops* virtuais em ambientes corporativos, distribuindo soluções em *Open Source*.

Os principais benefícios do OVD para um departamento informático são:

- Facilidade de uso, facilidade de implementação e simplicidade de gestão: os postos de trabalho dos utilizadores só necessitam de um *browser* com suporte de *Java*;
- Integração total com a infraestrutura existente, incluindo ambiente *Microsoft*;
- O OVD é *software Open Source* que está coberto por GPL v2 em termos de licenciamento de *software*;
- Custo muito inferior de qualquer outro produto comercial comparável, como *SUN*, *Citrix*, *VMware*, etc.;
- Plataforma segura, confiável, altamente escalável.

Os principais benefícios para o utilizador final:

- As aplicações são apresentadas sob a forma de um *Desktop* completo ou a partir de uma web portal com as aplicações;
- Acesso de qualquer aplicação *Linux* e/ou *Windows*;
- As aplicações *Windows* e *Linux* são disponibilizadas diretamente de um *browser* na plataforma *Windows*, *Linux*.

#### **4.3.2.2. Realização do Projeto**

Este projeto é composto por duas fases distintas: uma destinada a uma fase de teste que permite aos administradores de sistemas do CHLO efetuarem um laboratório com a finalidade de testarem a aplicação OVD, nesta fase de teste para que o resultado seja o mais fiável vai ser aplicado a 3 postos de trabalho, um na urgência Hospitalar e outros 2 no secretariado das consultas, onde o utilizador pode interagir diariamente com a aplicação OVD. A outra fase será a de produção onde será implementada toda a estrutura do OVD em numa área mais abrangente de postos de trabalho.

### Implementação do laboratório ao nível dos servidores

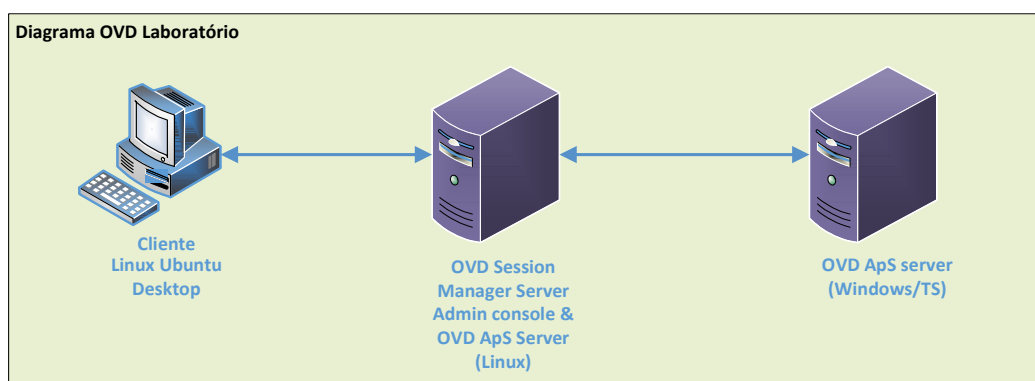
A criação de um laboratório tem com intuito obtermos um melhor conhecimento da ferramenta, verificando os prós e contras, bem como as dificuldades que vamos encontrar com a instalação, configuração e utilização da aplicação OVD. Neste laboratório tentou-se aplicar uma estrutura semelhante à que será aplicada na implementação no ambiente de produção mas numa menor escala de requisitos.

Nesta estrutura de laboratório foi necessário 2 servidores: um com o sistema operativo *Linux* e o outro em *Windows*. O servidor *Linux* sendo o principal tem as seguintes componentes do OVD:

- Servidor de administração de sessões, *Session Manager (SM)* – Este é encarregue de controlar as sessões com o OVD e administrar todos os servidores aplicativos através de um interface web, não é mais que uma consola de administração;
- Servidor aplicativo, *Application Server (ApS)* - A função deste servidor é armazenar as aplicações a serem disponibilizadas, referentes ao sistema operativo *Linux*.

O outro servidor em *Windows* somente tem a função de ApS com o armazenamento das aplicações em *Windows*.

Neste laboratório a implementação dos serviços *SM*, *Admin Console* e o *ApS* em *Linux* foram inseridos no mesmo servidor. O esquema seguinte demonstra a implementação do OVD no modo laboratório:



**Figura 80 - Diagrama dos servidores do laboratório**

A *Ulteo* não recomenda o diagrama mostrado anteriormente, porque conforme as melhores práticas a *Ulteo* recomenda criar servidores específicos para cada serviço e mesmo até aumentar o número dos servidores com a função de servidor de aplicações, de forma a partilharem a carga entre eles com a configuração de balanceadores no SM do OVD, assim sendo, o que inicialmente a *Ulteo* recomenda é uma estrutura idêntica ao próximo diagrama:

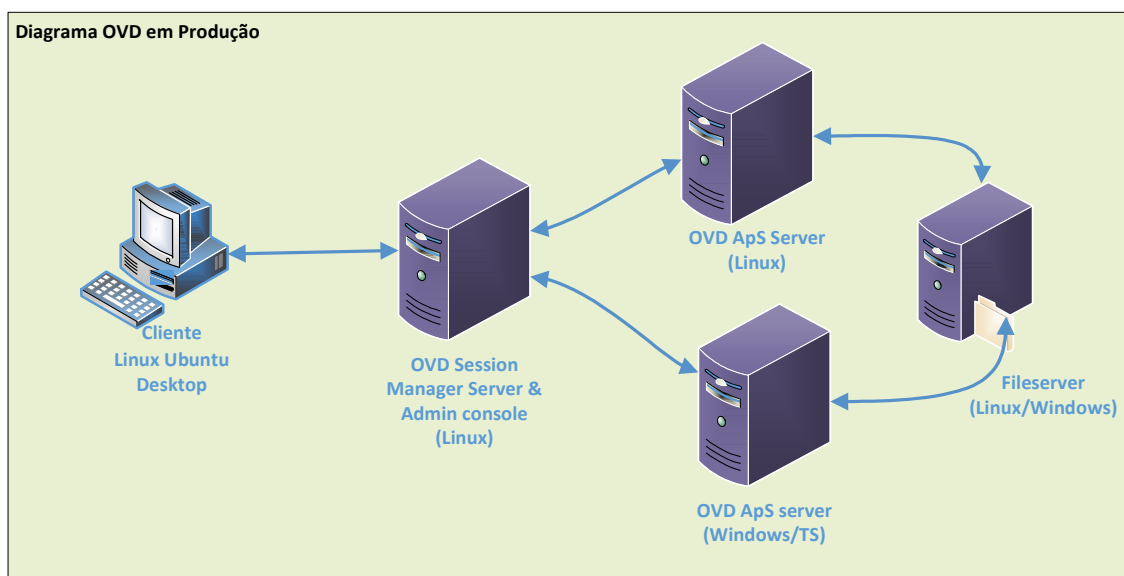


Figura 81 - Diagrama recomendado pela Ulteo

O diagrama anterior será, se a fase de laboratório for concluída com sucesso o tipo de estrutura que a informática do CHLO vai implementar de forma a tirar o melhor partido do OVD.

Os requisitos dos sistemas usados para a implementação do laboratório foram os seguintes:

SM e ApS (*Linux*):

- Servidor Virtual *VMware*;
- 4G Memória;
- 2 CPU's;
- 50G Disco;
- Sistema Operativo *Ubuntu 10.04 Server 64bits*.

ApS (*Windows*):

- Servidor Virtual *VMware*;
- 4G Memória;
- 2 CPU's;
- 60G Disco;
- Sistema Operativo *Windows Server 2003 SP2 32bits*

Não vão ser descritos os passos da instalação do sistema operativo destes dois servidores, pois a sua instalação é por defeito, no entanto é de salientar que para instalar o SM e ApS num servidor em *Linux*, é uma instalação genérica LAMP (*Linux+Apache+MySQL+PHP*). Referente ao ApS em *Windows* é necessário o serviço TS ativo e estar ligado à AD.

Para termos um melhor resultado com a implementação deste laboratório utilizamos 3 postos de trabalho: um no departamento da urgência geral e dois numa área de secretariado de consultas. Estes postos foram alterados para uma versão de *Open Source* em *Linux Ubuntu* somente com as funcionalidades básicas e o navegador de internet. A escolha da colocação destes postos de testes foi estratégica, pois, são locais onde há a existência de vários computadores de forma a haver redundância em caso da existência de algum problema com o OVD.

Após a instalação e atualização dos servidores *Linux* e *Windows* entramos na instalação do OVD, descrita de seguida.

### **Instalação do OVD**

A instalação é muito simples, a *Ulteo* disponibiliza a instalação por dois métodos, o *online* que com uma simples ligação a internet acede ao repositório e efetua a instalação, o outro método *offline*, o utilizador com o package do OVD efetua uma instalação típica. O método *online* tem como grande vantagem se for necessário algum pacote de dependência, este é automaticamente instalado por essa estar no repositório do *Ulteo*.

O método utilizado foi o *online*. Assim sendo é necessário adicionar no ficheiro *Ulteo-ovd.list* na localização */etc/apt/sources.list.d/* a seguinte linha:

```
root@OVDSEVER:/etc/apt/sources.list.d# cat ulteo-ovd.list
deb http://archive.ulteo.com/ovd/3.0/ubuntu lucid main
root@OVDSEVER:/etc/apt/sources.list.d#
```

Figura 82 - Ativar a instalação pelo método *online*

Após adicionar a linha, executar os seguintes comandos para atualizar a “*source list*”:

```
root@OVDSEVER:~# apt-get install ulteo-keyring
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  ulteo-keyring
...
Unpacking ulteo-keyring (from ../ulteo-keyring_20101119-1~
Setting up ulteo-keyring (20101119-1~lucid) ...
root@OVDSEVER:~# apt-get update
Hit http://security.ubuntu.com precise-security Release.gpg
...
Hit http://us.archive.ubuntu.com precise-backports/universe
Fetched 490 B in 1s (247 B/s)
Reading package lists... Done
root@OVDSEVER:~#
```

Figura 83 - Atualizar a *source list*

O primeiro componente a instalar é o SM, este necessita de uma base de dados *MySQL* que é instalada e criada com os seguintes comandos:

```
root@OVDSEVER:~# apt-get install mysql-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
  libdbd-mysql-perl libdbi-perl libnet-daemon-perl libperlcc-
mysql-client-5.5 mysql-client-core-5.5 mysql-common mysql-
mysql-server-core-5.5
...
mysql start/running, process 4928
Setting up mysql-server (5.5.31-0ubuntu0.12.04.1) ...
root@OVDSEVER:~# mysql -u root -p -e 'create database ovd'
Enter password:
root@OVDSEVER:~#
```

Figura 84 - Instalação do *MySQL*

Após a instalação anterior estão todos os requisitos cumpridos, a seguinte descrição corresponde a instalação das componentes do OVD. A primeira componente é o SM, durante a instalação são pedidas as credenciais de *Admin* que serão usadas para futura administração do OVD:

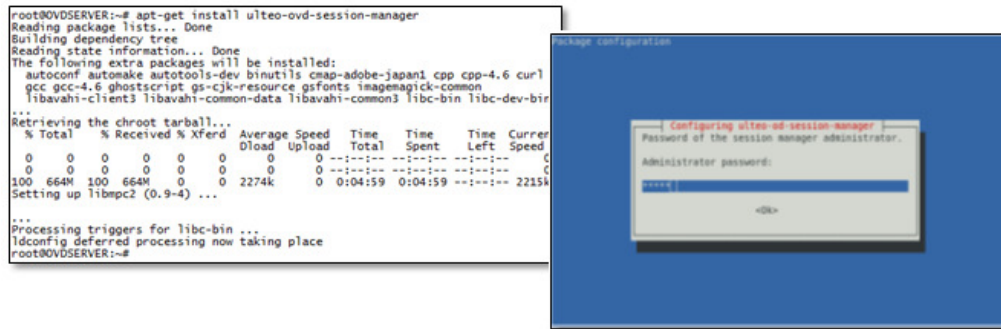


Figura 85 - Instalação da componente Ulteo OVD Session Manager

Após a instalação e através do endereço [http://OVD\\_SERVER/ovd/Admin](http://OVD_SERVER/ovd/Admin), temos acesso a consola de administração do OVD.

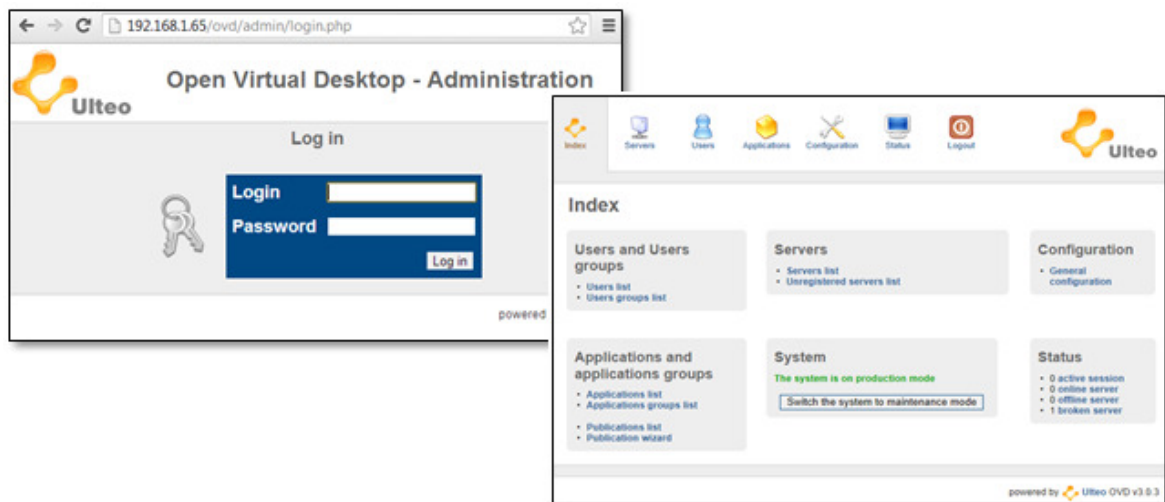


Figura 86 - Consola de administração do OVD

Posteriormente neste relatório serão descritas todas as *tabs* desta consola e resumidamente as configurações básicas efetuadas nesta estrutura de virtualização.

Com o SM instalado e devidamente configurado é necessário instalar o ApS no sistema *Linux*, de modo a publicar aplicações provenientes do ambiente *Linux*, assim sendo, a instalação é muito simples, executando o seguinte comando:

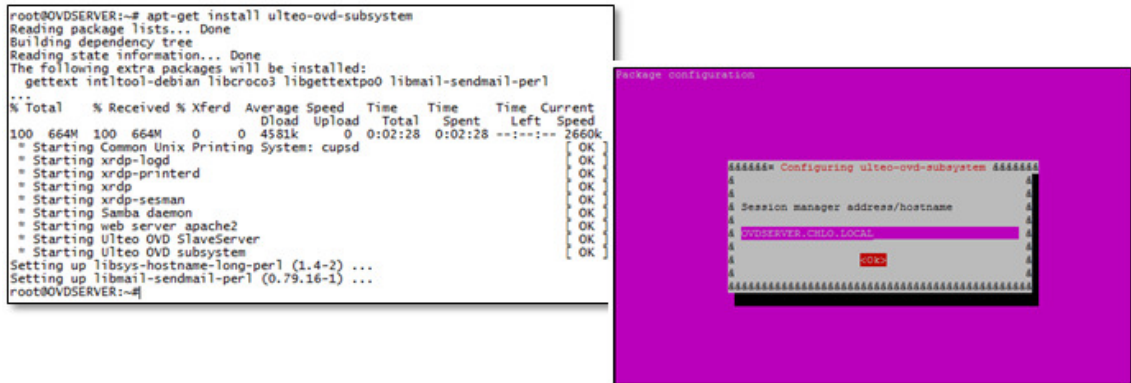


Figura 87 - Instalação da componente OVD Application Server para sistemas Linux

No decorrer da instalação surge a questão acerca de qual é o servidor em que está instalado o SM, de modo a gerir a configuração do ApS através da consola de administração.

Como já foi referido anteriormente é necessário distribuir aplicações que só funcionam em *Windows* sendo por isso necessário instalar um ApS em ambiente *Windows* para distribuir aplicações *Windows*, a instalação é feita num *Windows 2003 Server*, procedida da seguinte maneira, com o executável “*Ulteo\_OVD\_Aps\_3.0.exe*” que está disponível no site da *Ulteo*.

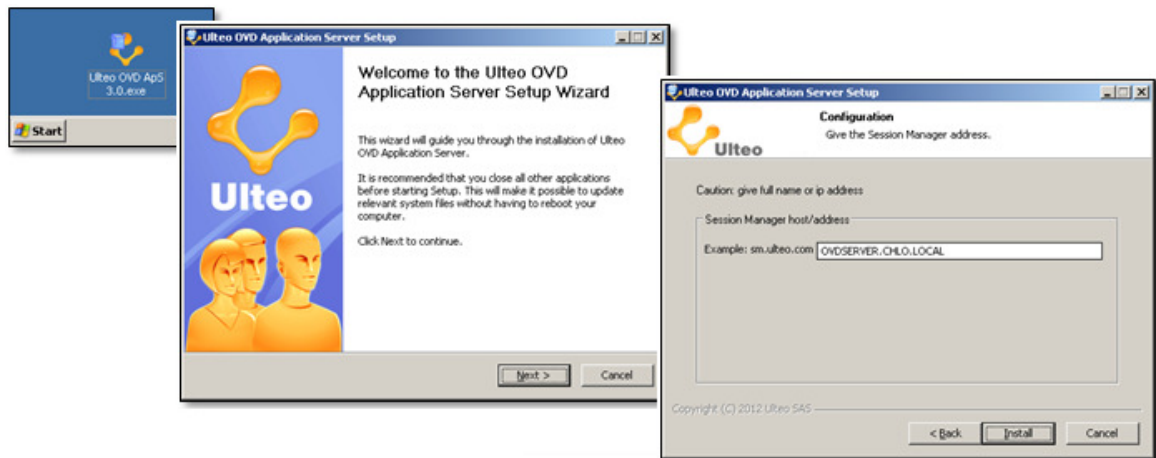


Figura 88 - Instalação da componente OVD Application Server para sistemas Windows

A instalação é tipo “next”, somente pergunta o qual endereço do servidor SM.

Após a instalação do ApS em ambos os servidores, quando se acede á consola de administração, é possível verificar que os servidores estão em modo *Unregistered*, assim, o primeiro passo é efetuar um registo e colocar em modo de produção e de imediato, o servidor é acrescentado na infraestrutura OVD.

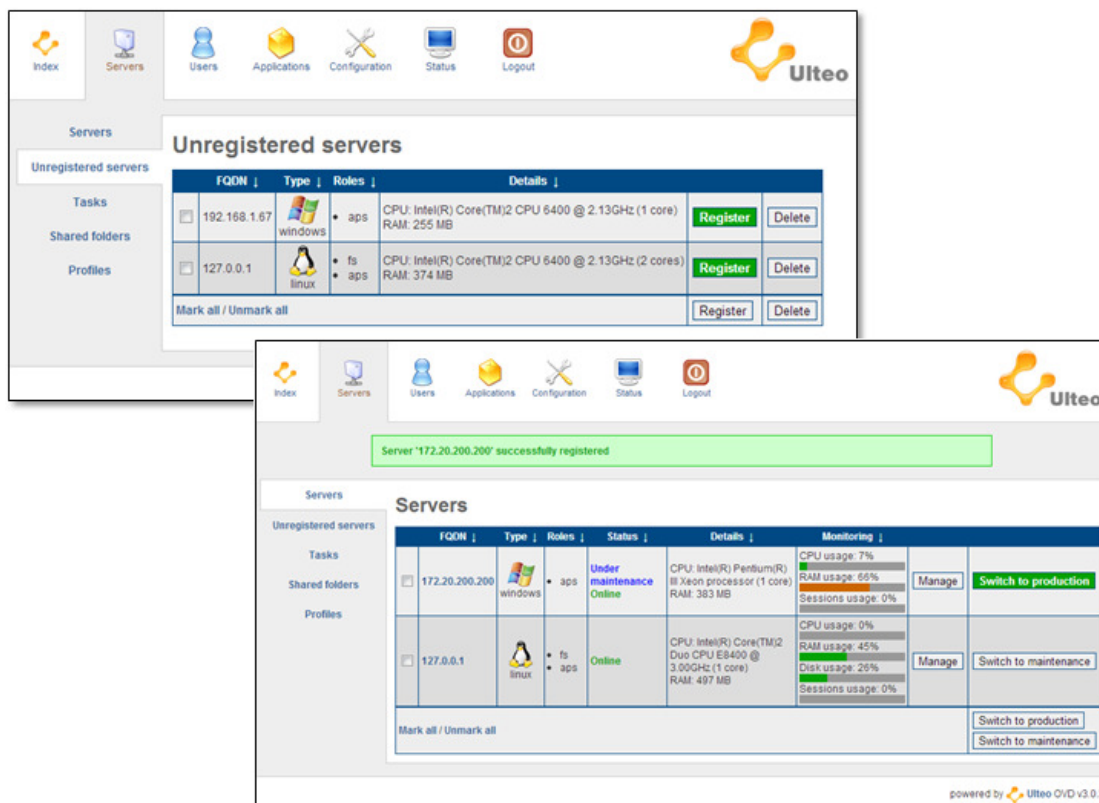


Figura 89 - Registo e produção dos servidores no OVD

Este processo é muito simples somente o administrador tem de pressionar o botão “Register” e o “Switch to production” ambos verdes.

Para termos toda a estrutura OVD operacional é necessário no servidor instalar um *Web Server* de modo a receber todos os pedidos dos utilizadores, este *Web Server* pode ser instalado no próprio servidor que contém o SM, mas pode ser usado um outro servidor somente com este fim. No nosso caso por ser um laboratório que inicialmente poucos utilizadores se vão conectar ao mesmo tempo, usamos o próprio servidor SM para correr o serviço de *Web Server*. A sua instalação é muito simples e é descrita de seguida:

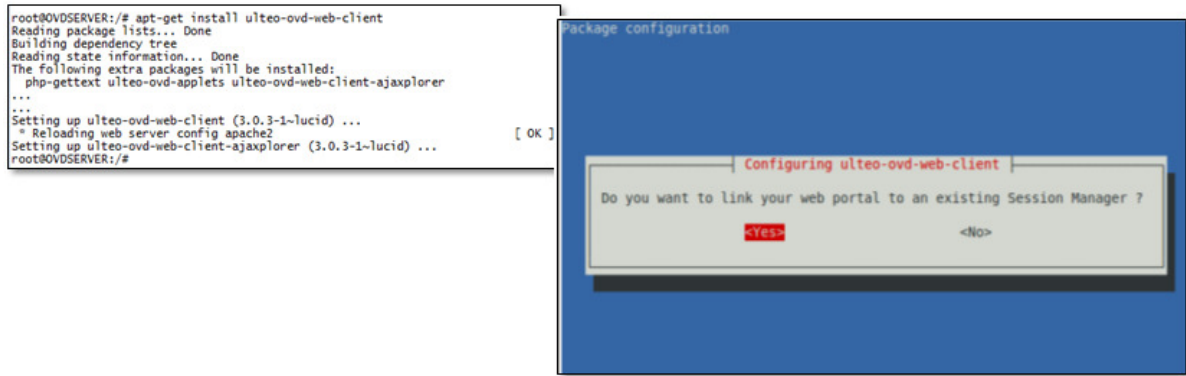


Figura 90 - Instalação da componente *Web Server* do OVD

Ao executar o comando anterior é questionado ao administrador se pretende instalar no mesmo servidor que executa o SM, e por fim a instalação é concluída e temos toda a estrutura OVD implementada.

#### **Descrição e configuração da consola de administração**

Após toda a instalação da estrutura OVD é necessário proceder á sua configuração.

Seguidamente, vai-se proceder á descrição desta consola e mencionar algumas configurações básicas que foram efetuadas.

Como já foi referido o acesso á consola é feito através do endereço <http://OVD SERVER/ovd/Admin>, e colocando as respetivas credenciais de *Admin* temos a seguinte consola:

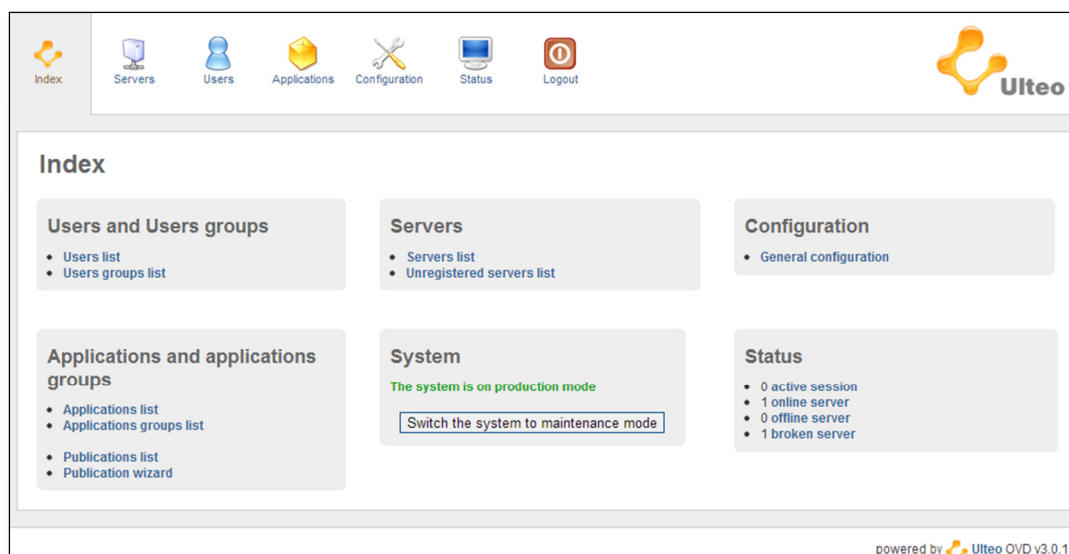


Figura 91 - Consola de administração em modo Admin

A consola é construída por 7 *tabs* de configuração e de manuseamento da aplicação OVD, as *tabs* são as seguintes:

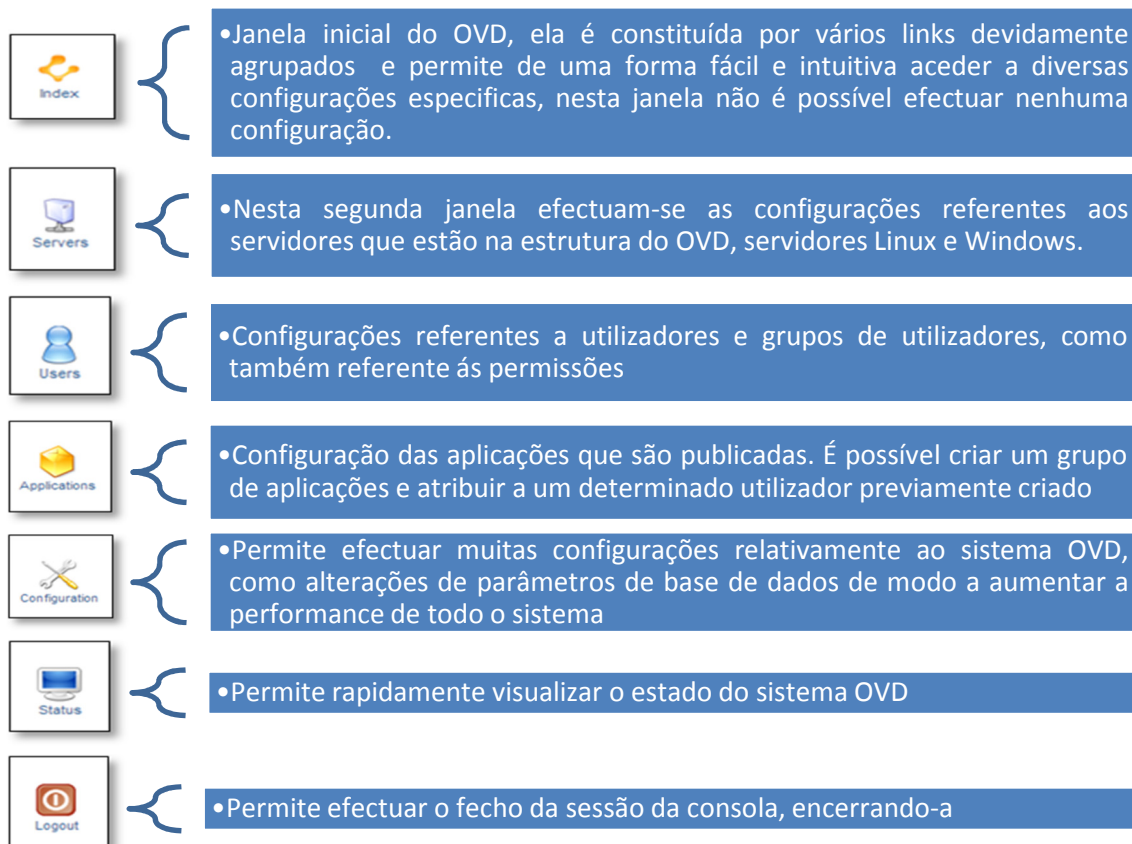
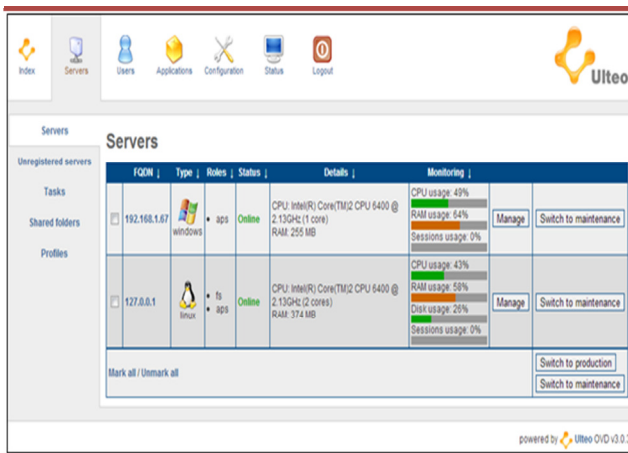


Figura 92 - Descrição das principais *tab* da consola do OVD

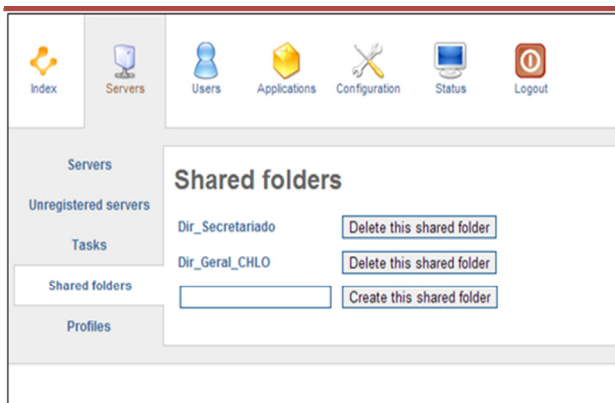
Cada uma destas *tabs* tem *sub tabs* com muitas configurações em que o administrador pode usar, de modo, a ter um resultado final ideal para a sua estrutura. Neste relatório, não vão ser mostradas todas as janelas de configuração por este ficar muito extenso, optando por somente mostrar e explicar algumas janelas que são mais essenciais para uma configuração básica do OVD.

Referente a *tab* dos “Servers”:



A janela "Servers/Servers" na consola de administração mostra os servidores que estão na estrutura, no nosso caso temos um servidor *Linux* com as roles *filesystem (fs)* e *application server (ApS)* e um outro servidor *Windows* somente com a role *application server (ApS)* de forma a disponibilizar aplicações *Windows*. Nesta mesma janela existe um botão “maintenance” para colocar os servidores em modo de manutenção, de forma a efectuar tarefas de manutenção sem parar os servidores.

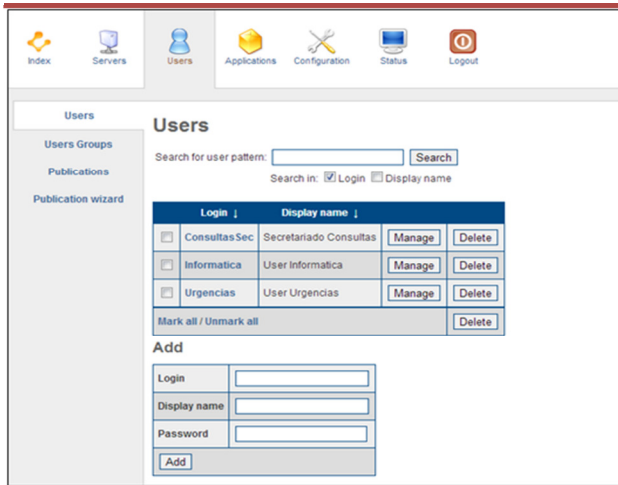
Figura 93 - Janela “Servers” da Consola



Na janela "Servers/Shared folders" é possível efectuar a configuração das pastas partilhadas que são disponibilizadas no *Desktop Virtual*. Por defeito no OVD todos os utilizadores tem acesso a um *share* que corresponde a uma pasta pessoal. É possível nesta *tab* criar vários *shares* e disponibilizar a determinados utilizadores, neste projecto foram criadas duas pastas partilhadas uma só disponibilizada aos utilizadores do secretariado e outra geral a todos os utilizadores do CHLO.

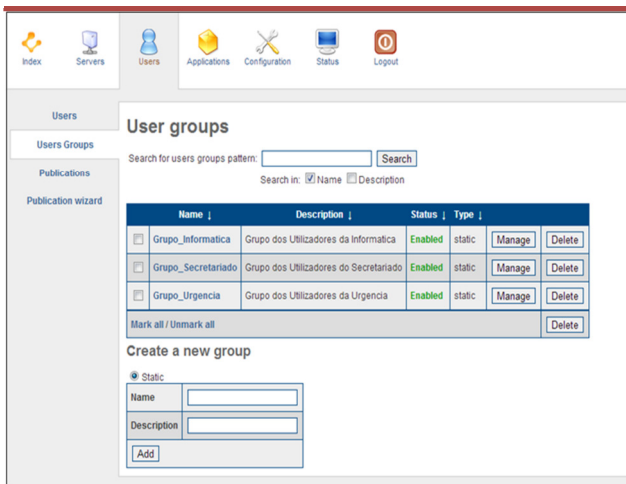
Figura 94 - Janela "Shared folders" da Consola

A *tab* “Users” onde é feita toda a configuração ao nível dos utilizadores, destacam-se as seguintes *sub-tabs*:



Na janela "Users/Users" na consola o administrador configura os utilizadores que tem acesso a infra-estrutura do OVD. No nosso caso foram criados utilizadores genericos, um utilizador para o secretariado outro para a informática e por fim um utilizador para as urgencias hospitalares. Estes utilizadores foram criados nesta fase de laboratório mas futuramente não faz nenhum sentido usar estes utilizadores mas sim configurar o OVD a interagir com a AD da instituição.

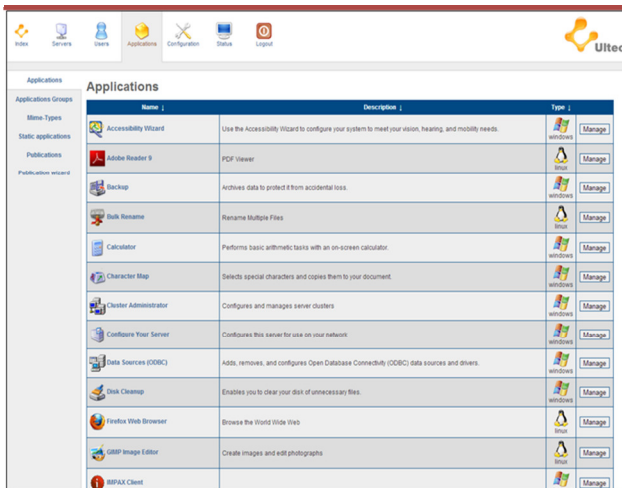
Figura 95 - Janela "Users" da Consola



Na Tab "User Group", como o próprio nome indica permite ao administrador criar grupos de utilizadores no laboratório. Foram criados 3 grupos que representam as areas em que inicialmente vai ser aplicada a solução do OVD. Estes grupos foram criados manualmente no OVD mas como para os utilizadores também é possível adicionar os grupos que estão criados na AD.

Figura 96 - Janela "User Group" da Consola

Após os utilizadores e os grupos de utilizadores estarem devidamente criados é necessário atribuir a este utilizadores as aplicações que tem acesso no seu ambiente de trabalho, todas essas configurações ao nível da distribuição das aplicações é na *tab* “Applications” que tem as seguintes *sub-tabs*:



Esta é uma das tabs mais importantes, pois, mostra todas as aplicações que os sistema OVD detecta nos servidores que tem as aplicações instaladas, assim como, as em Ambiente *Linux* e *Windows*. No OVD não é necessário efectuar qualquer configuração de modo a aparecerem as aplicações, este automaticamente efectua uma pesquisa nos servidores com a role "ApS" e detecta todas as aplicações que estão instaladas neles. O administrador somente tem a adicionar as aplicações a um grupo de distribuição.

Figura 97 - Janela "Applications" da Consola

Para o administrador atribuir uma aplicação a um determinado grupo é na *tab* “Application group” que permite efetuar essa tarefa, na figura seguinte é possível verificar que foram configurados dois grupos de aplicações, o “Secretariado” e a “Urgência” (figura lado esquerdo).

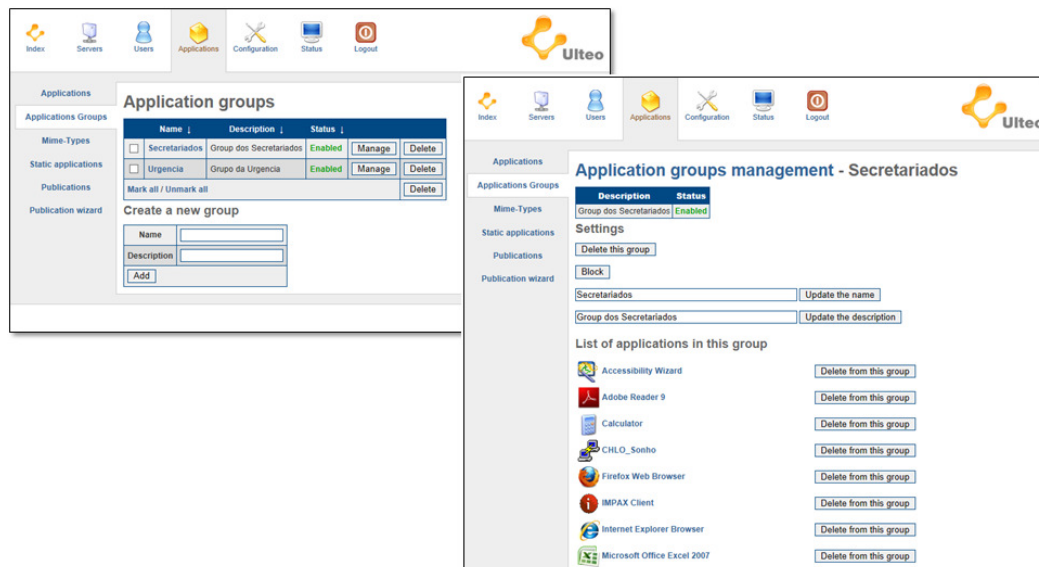
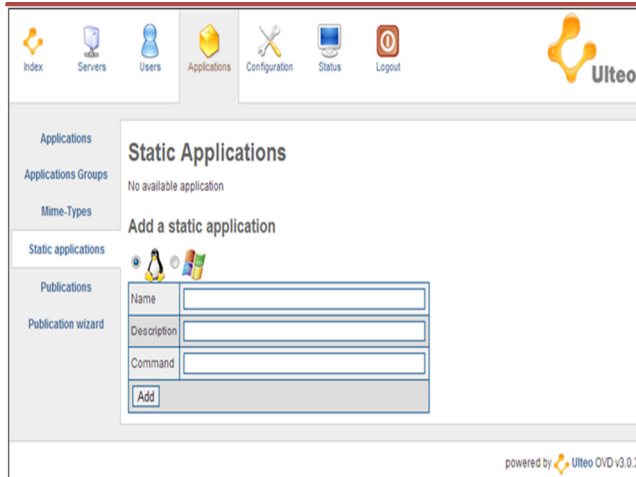


Figura 98 - Janela "Application Group" e “Application Group Management” da Consola

Ao efetuar a configuração do “Application Group” o administrador tem acesso a uma janela idêntica ao da imagem da direita onde o administrador pode verificar e alterar as aplicações de um determinado grupo, esta mostra que o “Grupo dos Secretariados” tem acesso

a várias aplicações como por exemplo: Calculadora, *Impax Client*, *Open Office*, *Paint*, *IE Browser*, *Microsoft Office Excel 2007*, etc.... Podemos verificar que são aplicações de diferentes sistemas operativos (*Linux e Windows*).



O OVD tem a funcionalidade de automaticamente efectuar um inventário das aplicações que estão instaladas nos servidores com a *role application server*. Mas existem aplicações que o OVD não consegue detectar, como ficheiros de execução *.bat* e scripts muito específicos. De modo a permitir distribuir uma determinada aplicação não detectada inicialmente pelo OVD, o administrador pode-a configurar na *Tab "Static Applications"*, no campo do *"Command"*, onde insere o caminho referente á execução da aplicação.

Figura 99 - Janela "*Static Applications*" da Consola

Anteriormente foram descritas algumas das janelas de configuração do OVD mas uma das *tabs* mais importante é a "*Configuration*", que permite o administrador efetuar todas as configurações da infraestrutura, muitas tem que ser efetuadas logo após a instalação, como configurar a base de dados, mas muitas outras podem ser realizadas posteriormente, de modo a obtermos o resultado que agrade ao utilizador e ao administrador do sistema.

A janela de "*Configuration*" é idêntica á da figura seguinte:

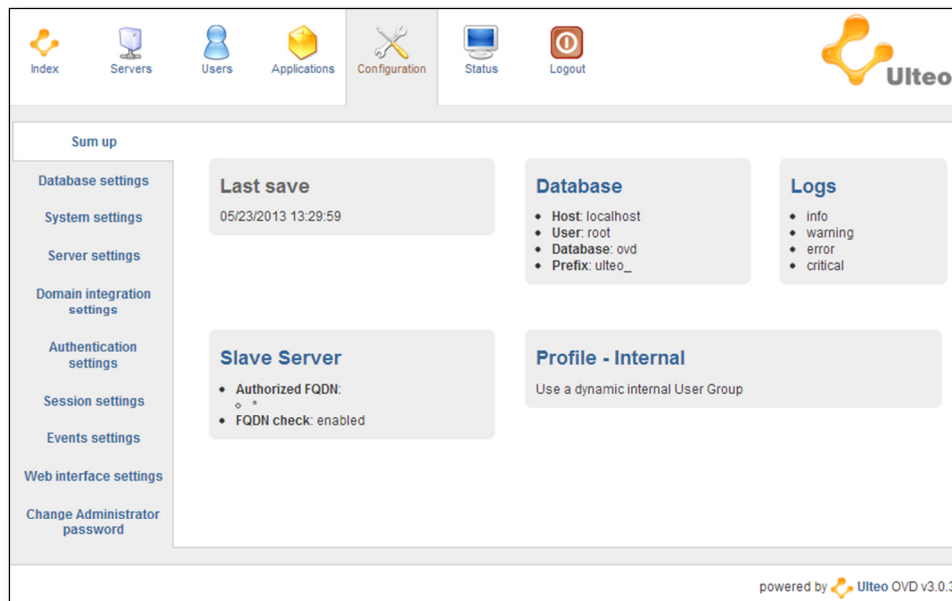


Figura 100 - Janela "Configuration" da Consola

Esta *tab* de configuração tem várias *sub-tabs* como:

- *Database Settings* - Nesta *tab* são feitas todas configurações referentes á base de dados, nela é possível definir qual é o tipo de base de dados, neste caso foi utilizada o *MySQL*;
- *System Settings* – Aqui são efetuadas as configurações básicas do OVD, como configurações de *debug* dos *logs*, configurações de *e-mail* para alertar futuros problemas e também a definição de políticas aos utilizadores;
- *Server Settings* – Esta *tab* tem as configurações mais profundas a nível dos servidores de aplicações e de ficheiros, aqui é possível definir balanceamentos de cargas entre vários servidores, por se encontrar numa fase de piloto não foi ativada nenhuma configuração de balanceamento;
- *Domain integration Settings* – O OVD tem a propriedade de se integrar com outras infraestruturas de utilizadores e grupos como uma simples LDAP ou mais complexo um AD da *Microsoft* ou mesmo um *eDirectory* da *Novell*;
- *Authentication Settings* – A autenticação utilizada foi um simples login/password, mas nesta *tab* o administrador pode alterar o nível de autenticação com o OVD,

umentando o nível de segurança usando “CAS authentication” ou “Token authentication”;

- *Session Settings* – Nesta *tab* o administrador pode definir vários parâmetros referentes às ligações que um utilizador faz na infraestrutura, é possível definir o modo da sessão como a linguagem, se uma sessão tem um tempo para expirar, entre muitas outras configurações;
- *Events Settings* – Quando são gerados eventos na plataforma OVD é possível nesta *tab* configurar como estes eventos chegam ao conhecimento do administrador, normalmente é ativado o *e-mail* para envio dos eventos;
- *Web Interface Settings* – Nesta *tab* são definidas propriedades referentes a pagina Web que o utilizador tem acesso ao OVD;
- *Change Administrator password* – Como o próprio nome indica é onde o administrador pode alterar a sua password de acesso á consola de administração.

A *tab* seguinte é onde o administrador pode de uma forma intuitiva e rápida de verificar o estado de todo o sistema, permitido um fácil “troubleshooting”, em caso de algum problema. Esta *tab* é designada por “Status” e é composta pelas seguintes cinco *sub-tabs*:

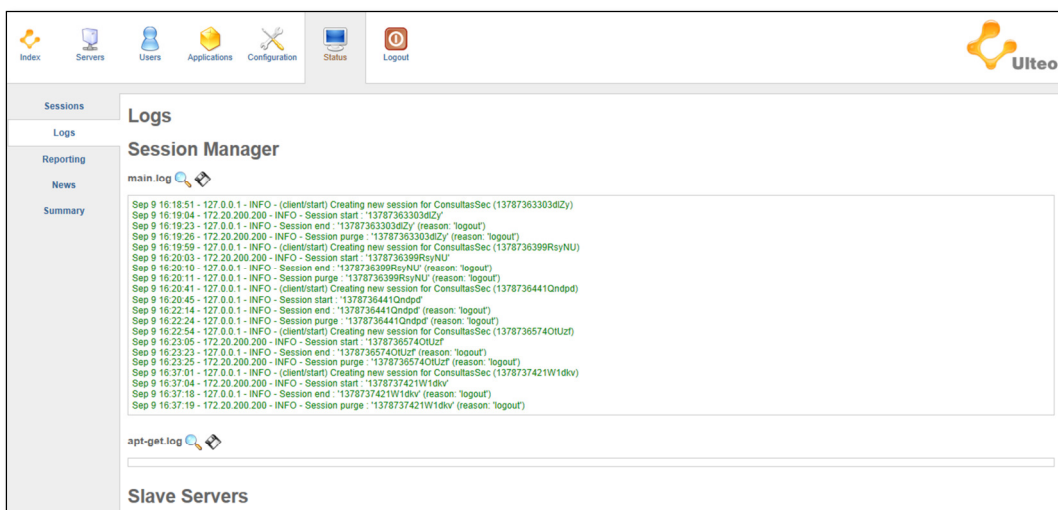


Figura 101 - Janela "Logs" da Consola

- *Sessions* – Descreve quais são as sessões que estão ativas no momento;
- *Logs* – De uma forma facilitada dá acesso aos *logs* principais da aplicação, como das diferentes componente da infraestrutura do OVD;

- *Reporting* – Nesta *tab* é possível o administrador gerar relatórios e gráficos ao longo do tempo de vários parâmetros, como o numero de sessões ativas, aplicações ativas, etc..., de toda a infraestrutura;
- *News* – Esta permite que ao administrador difundir mensagens a todos os utilizadores;
- *Summary* – Como o próprio nome diz, esta *tab* mostra de uma forma sumarizada toda a configuração da estrutura do OVD, mostrando quais as aplicações a que cada utilizador tem acesso, os grupos de utilizadores, grupo de aplicações, entre outras configurações, sendo muito importante para quem administra todo o sistema.

Por último temos a *tab* “Logout” que permite ao administrador fechar a consola de administração.

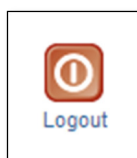


Figura 102 - Tab "Logout" da Consola

#### **Dados da implementação do laboratório**

Nas linhas anteriores foram descritas de um modo resumido todas as *tabs* para uma simples configuração, no caso da nossa implementação inicial do laboratório foi constituída por três utilizadores genéricos representando cada um dos departamentos, onde foi sendo implementado o OVD:

Utilizadores	Descrição do Utilizador
ConsultasSec	Utilizador do secretariado das consultas
Urgencia	Utilizador da urgência Hospitalar
Informatica	Utilizador para a informática/administrador

Tabela 6 - Utilizadores no OVD

Inicialmente foi usado um utilizador genérico, mas pretende-se que futuramente sejam excluídos os utilizadores genéricos e integrados os utilizadores da AD que são utilizadores pessoais.

Já a pensar no uso de utilizadores pessoais foram criados três grupos de utilizadores que são representativos de cada um dos departamentos onde será implementado inicialmente o OVD. Os grupos são os seguintes:

Grupos de utilizadores	Descrição do grupo
<b>Grupo_Secretariado</b>	Grupo de utilizadores com acesso ao secretariado
<b>Grupo_Urgencia</b>	Grupo de utilizadores com acesso as urgências
<b>Grupo_Informatica</b>	Grupo de utilizadores com acesso a informática

**Tabela 7 - Grupo de utilizadores no OVD**

Associado a cada grupo de utilizadores encontra-se um grupo de aplicações. Foram criados 2 grupos: um referente ao secretariado das consultas e outro á urgência.

Grupo de aplicações	Aplicações	Descrição do grupo de aplicações
<b>Secretariado</b>		Grupo que contém as aplicações referentes ao secretariado das consultas
<b>Urgência</b>		Grupo que contém as aplicações referentes a urgência Hospitalar

**Tabela 8 - Aplicações de cada grupo no OVD**

Inicialmente foi atribuído a cada grupo de aplicações um número restrito, apenas com acesso às aplicações imprescindíveis do trabalho do dia-a-dia.

Após ter o primeiro contacto com o OVD o administrador do sistema tem acesso a inúmeras aplicações que podem ser disponibilizadas aos utilizadores, aplicações essas como a calculadora, *Adobe Reader*, *IE*, *OpenOffice*, etc..., estas, são as que veem por defeito na instalação do sistema operativo onde os ApS estão instalados, no nosso caso o OVD foi configurado com um ApS em *Linux* e outro em *Windows*, logo temos um grande leque de aplicações destes dois sistemas operativos.

### **Deploy das Aplicações**

Mas não são só as aplicações dos sistemas operativos que uma organização necessita, também para o seu funcionamento é necessário aplicações de fornecedores e para esta é necessário efetuar um pequeno “*deploy*” para que fiquem disponíveis nos postos de trabalho. Como foi referido na introdução deste projeto um dos grandes desafios é a disponibilização das aplicações que não são passíveis de serem instaladas em ambiente *Linux*, como, por exemplo, a aplicação principal da imagiologia (*IMPAX*) que tem a funcionalidade da visualização dos exames de imagem e que o fornecedor só disponibiliza a sua instalação em ambiente *Windows*, assim nas próximas linhas deste capítulo vão ser descritas como é efetuado o *deploy* de uma aplicação *Windows*:

- A primeira fase é a instalação da aplicação no ApS em ambiente *Windows*, a sua instalação é como se fosse num posto de trabalho com todos os passos que são documentados no manual do fornecedor;
- A segunda fase consiste em efetuar alguns testes na aplicação que está instalada no ApS, estes testes são de grande importância pois em caso de algum problema, como, por exemplo, um certificado expirado este é refletido a todos os postos de trabalho;
- Aceder á consola de administração do OVD e no sector das aplicações é possível verificar a existência da nova aplicação denominada “*IMPAX Client*”;

- Na aplicação que foi criada terá de ser atribuído a um grupo de aplicações, sendo que, os utilizadores com acesso a este grupo irão ter no seu posto de trabalho a aplicação que foi feita o *deploy*.

Na figura seguinte mostra a aplicação *IMPAX* nas aplicações da consola do OVD:

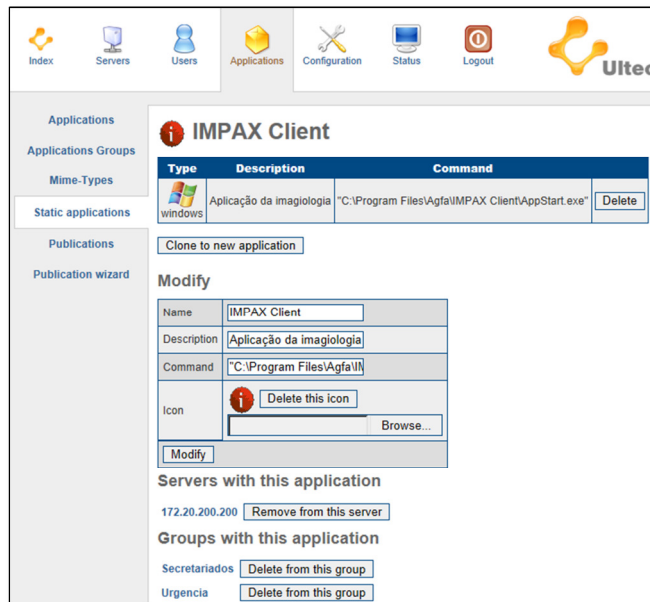


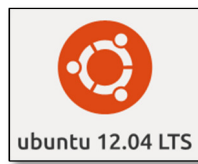
Figura 103 - Janela da Aplicação "Impax Client"

O método para o *deploy* no OVD é muito simples e aplica-se em ambos os ApS em *Windows* e *Linux*.

Nos pontos anteriores descrevem o OVD a nível de servidores, configuração e administração que foi aplicada neste projeto numa fase de laboratório. O próximo ponto deste capítulo será descrito o OVD ao nível do posto de trabalho e mostrar os principais benefícios do uso desta aplicação de virtualização em *software* livre.

### **OVD no posto de trabalho**

Como se pretende num posto de trabalho na organização que o sistema operativo seja *software* livre, a escolha recaiu sobre o *Ubuntu Desktop* versão 12.04 LTS



**Figura 104 - Logotipo Ubuntu**

Com uma instalação básica de *Ubuntu* e dois *browsers*: o *Mozilla Firefox* e o *Google Chrome*, em duplicado, porque o acesso das aplicações é através de um portal web e em caso de algum problema com um deles, ter outro disponível.

Deste modo todas as aplicações que são disponibilizadas ao utilizador são feitas através do portal do OVD, permitindo assim que em caso de avaria de um posto de trabalho, este possa ser celeremente substituído, necessitando somente que o novo posto de trabalho tenha acesso web ao portal das aplicações.

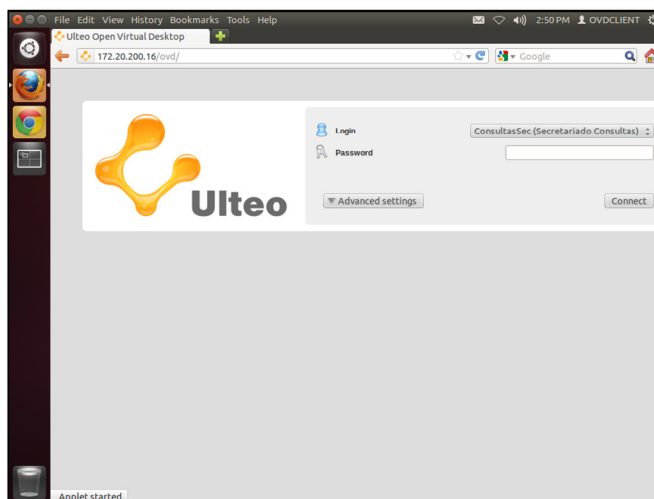
Para aceder ao Portal das aplicações é necessário através de um *browser* aceder ao endereço [http://OVD\\_SERVER/ovd/](http://OVD_SERVER/ovd/), inicialmente a aplicação faz uma verificação se o *JAVA* está instalado no sistema ou se é compatível, em caso de haver algum problema com o *JAVA*, aparece uma janela a informar que o sistema não é compatível e pede para contactar o administrador do OVD:



**Figura 105 - Mensagem de Compatibilidade**

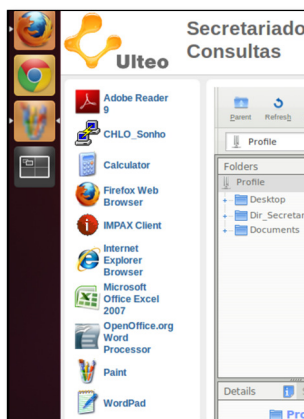
Normalmente este problema se deve a uma versão antiga do *JAVA* que está instalada, a sua resolução é a instalação de uma versão mais recente.

Se o posto de trabalho for compatível com a aplicação OVD, o utilizador tem acesso a uma página Web idêntica a figura seguinte:



**Figura 106 - Portal de Acesso ao OVD**

Nesta janela de acesso, o utilizador coloca as suas credenciais de acesso ao portal das aplicações, após o acesso tem ao seu dispor um ambiente de trabalho com as aplicações que são disponibilizadas, sendo essas em *Linux* ou *Windows*, sem ter conhecimento de qual o sistema operativo em que estão a correr as aplicações, como podemos verificar na figura seguinte o ambiente do “secretariado das consultas” recebe as seguintes aplicações:



**Figura 107 - Aplicações disponibilizadas ao grupo “Secretariado Consultas”**

Aplicações - Grupo “Secretariado Consultas		
Aplicações	Sistema operativo	Descrição da aplicação
<b>Adobe Reader 9</b>	<i>Linux</i>	Visualizador de ficheiros PDF
<b>CHLO_Sonho</b>	<i>Linux</i>	Emulador
<b>Calculator</b>	<i>Windows</i>	Calculadora
<b>Firefox Web Browser</b>	<i>Linux</i>	Navegador de internet
<b>IMPAX Client</b>	<i>Windows</i>	Visualizador de imagens da imagiologia
<b>IE Browser</b>	<i>Windows</i>	Navegador de internet
<b>Microsoft Office Excel 2007</b>	<i>Windows</i>	Folha de Calculo
<b>OpenOffice Word Processor</b>	<i>Linux</i>	Processador de Texto
<b>Paint</b>	<i>Windows</i>	Editor de Imagem
<b>WordPad</b>	<i>Windows</i>	Processador de Texto

**Tabela 9 - Aplicações disponibilizadas ao grupo “Secretariado Consultas”**

Estas são as aplicações que estão atribuídas ao grupo do secretariado de consultas, para o grupo da urgência Hospitalar tem ao seu dispor as mesmas aplicações com a alteração de 2 ou 3 aplicações que são específicas do próprio departamento. Para o administrador do OVD após as aplicações estarem instaladas nos servidores de aplicações só tem de fazer a gestão destas entre os vários grupos de utilizadores previamente criados.

O OVD fornece três modos gráficos diferentes de disponibilizar as aplicações aos utilizadores, que são os seguintes:

- Modo Portal, via *Browser*;
- Modo *Desktop Windows / Linux*, via *Browser*;
- Modo Integrado com o *Windows7* ou *Linux*, via cliente nativo.

Através do modo Portal o utilizador após efetuar o login de acesso tem ao seu dispor uma janela web idêntica á seguinte figura, no seu *Browser*:

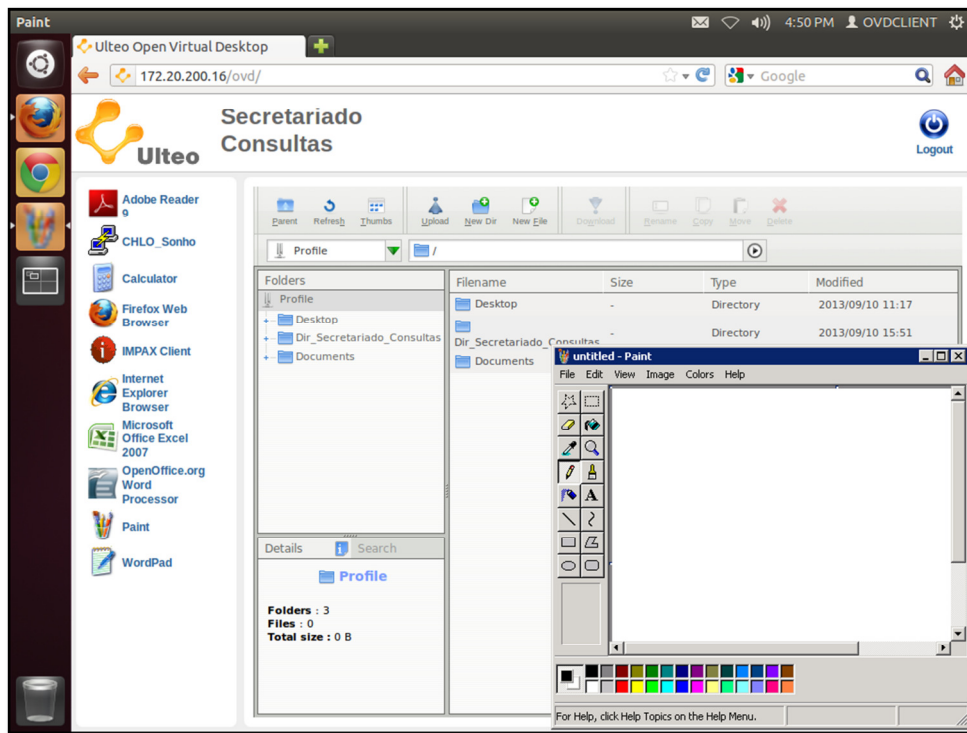


Figura 108 - Modo Portal de Visualização

Como podemos verificar na coluna do lado esquerdo do portal um conjunto das aplicações que estão a ser disponibilizadas pelo OVD constam aplicações que correm em *Linux* e *Windows*, no centro da janela existe uma estrutura de ficheiros que é disponibilizada pelo servidor *fileServer* (fs) do OVD, esta estrutura corresponde a pasta pessoal do utilizador que está autenticado e conforme as permissões estão ou não disponíveis pastas comuns entre utilizadores, sendo a “*Dir\_Secretariado\_Consulta*”, uma delas. Podemos ainda verificar a aplicação “*Paint*” da *Microsoft* a correr sobre uma versão *Ubuntu Linux*.

Outro modo é o ambiente *Desktop*, neste caso, após o utilizador se ter autenticado no OVD tem acesso a um ambiente tipo *Desktop* podendo esse ser *Windows* ou *Linux*. Neste modo de visualização a grande vantagem para o utilizador é estar mais familiarizado com a interface. A figura seguinte mostra o ambiente *Desktop*, a imagem da esquerda um ambiente *Linux*, a imagem da direita um ambiente *Windows*:

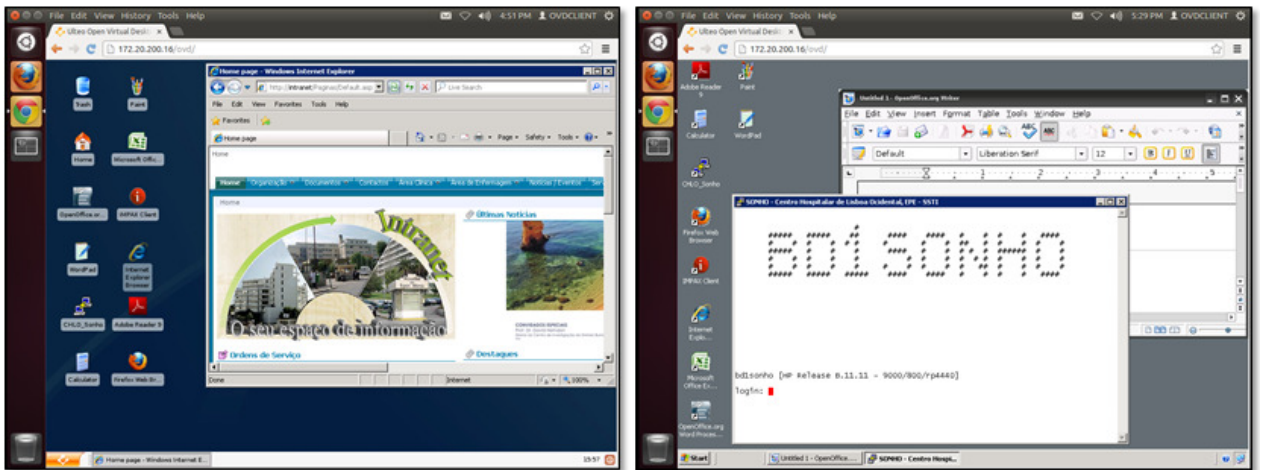


Figura 109 - Modo Desktop em ambiente Linux e Windows

Como podemos verificar em ambos os ambientes os ícones das aplicações estão no fundo do ambiente de trabalho e na barra de iniciar, tornando-os mais intuitivos para o utilizador. Como no modo portal, este também tem acesso a uma estrutura de ficheiros onde o utilizador tem uma área reservada para ele e outra de departamento.

Na figura anterior, podemos verificar que o ambiente Desktop está sobre um ambiente Ubuntu, sendo este o ambiente do sistema operativo do posto de trabalho, deste modo dá possibilidade ao utilizador interagir com este sistema operativo, para que isto não aconteça o OVD tem um modo de Desktop em fullscreen, para que o utilizador não tenha acesso ao sistema operativo que está a suportar o cliente do OVD. Na figura seguinte é demonstrado o modo fullscreen para um Desktop em ambiente Linux e num ambiente de Windows:

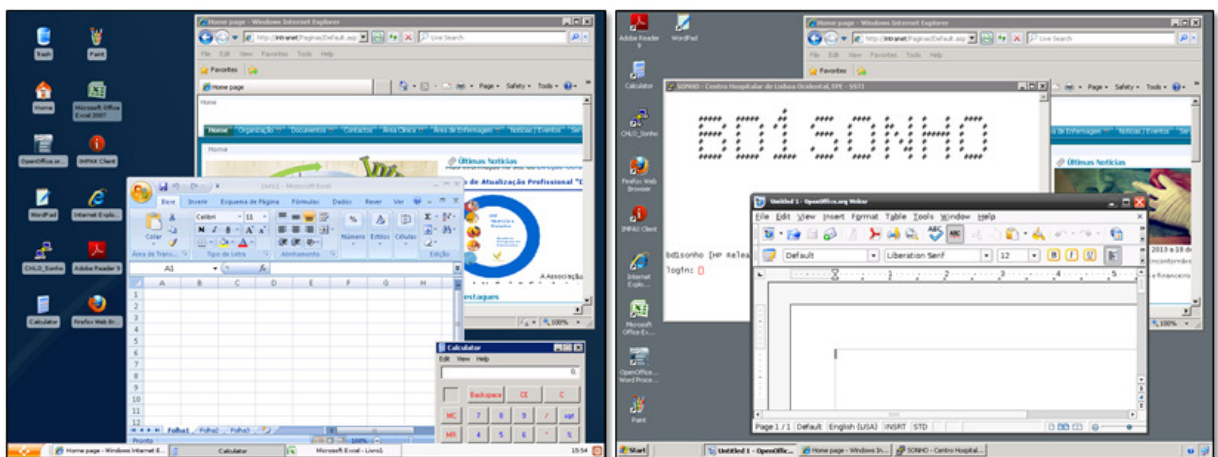
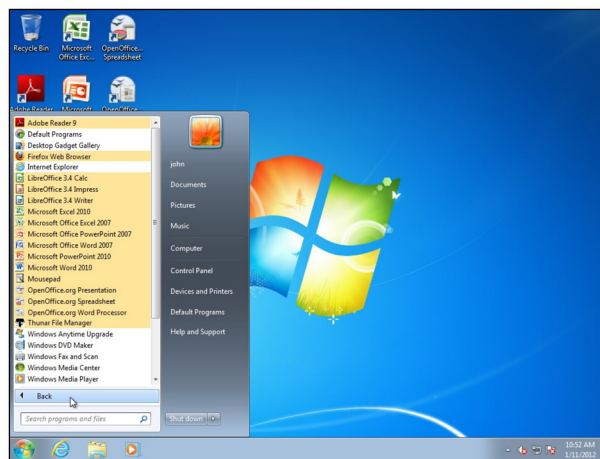


Figura 110 - Modo Desktop full em ambiente Linux e Windows

Na figura da esquerda temos um ambiente *Desktop Linux* e podemos verificar as aplicações *Microsoft Excel*, *IE Browser* e Calculadora ativas, na outra figura em ambiente *Windows* estão ativas as aplicações *IE*, consola de ligação ao sonho e o *OpenOffice Word Processor*.

Por último temos o modo integrado com o *Windows7* ou *Linux*, via cliente nativo, este permite disponibilizar as aplicações do OVD num ambiente *Windows 7* ou *Linux* que estejam em produção, permitindo que um utilizador tenha acesso a ambas as aplicações, sistema operativo e OVD, para ativar este modo de acesso é necessário instalar na máquina cliente um programa nativo do OVD que não é um *software* livre, por este motivo não foi testado nem implementado neste projeto, mas a figura seguinte mostra o modo integrado numa imagem retirada de uma documentação do OVD.



**Figura 111 - Modo Integrado com o Windows7, via cliente nativo**

Nesta figura podemos verificar as aplicações comuns num *Windows 7* e em cor laranja as aplicações que são disponibilizadas pelo OVD.

A escolha do modo de visualização a utilizar depende de organização para organização e cabe aos administradores de OVD escolher qual o que encaixa melhor para satisfazer a organização, porque ambas tem vantagens e desvantagens.

No CHLO a escolha foi direcionada para um modo de *Desktop* em *fullscreen*, em ambiente de trabalho em *Linux*. A decisão desta escolha foi relativamente fácil porque o que se pretendia era o ambiente mais simples para o utilizador, após efetuar a autenticação no OVD, o utilizador tem somente acesso as aplicações fornecidas pelo sistema e necessárias

para executar a sua função no dia-a-dia. O sistema operativo do posto de trabalho escolhido foi o *Linux* porque o organismo do estado pretende gradualmente aumentar a utilização de *software* livre e sendo assim não fazia nenhum sentido usar um ambiente *Windows* mesmo que este seja virtual.

#### 4.3.2.3. Após a conclusão do Projeto

Vários são os produtos encontrados no mercado com o fim de fornecer *Desktops* virtuais. Empresas como a *Citrix*, a *VMware* e até mesmo a *Microsoft* desenvolvem a suas soluções e as lançam no mercado de forma a consolidarem-se neste ramo da virtualização. O CHLO tem o interesse de implementar uma estrutura de virtualização de *Desktops*, de forma a rentabilizar computadores mais antigos, por este motivo foi pedido para analisarem no mercado de *software* uma plataforma de virtualização de *Desktops* mas tendo em conta o interesse do governo português nos produtos de *software* livre.

Foram encontradas as seguintes soluções:

- *Citrix – XenDesktop*
- *VMware – VMware View*
- *Ulteo – Open Virtual Desktop*

A solução que nos mostrou mais interesse de analisar foi a da *Ulteo*, pois esta apresenta características únicas nesta variedade de soluções de virtualização de *Desktop*, sendo que no mesmo ambiente, consegue virtualizar aplicações *Linux* e *Windows* disponibilizando-as numa plataforma web.

Para a organização o interesse é reduzir os custos com os postos de trabalho e com a solução da *Ulteo* é possível implementar nos postos de trabalho uma versão de sistema operativo de *software* livre e atrás de um simples navegador web aceder a inúmeras aplicações que somente são possíveis de serem executadas em sistemas *Microsoft*, tendo como grande benefício a redução dos gastos com o licenciamento.

O OVD tem quase tudo para ser uma boa aposta numa organização de algum tamanho em postos de trabalho como o CHLO, somente falhando em dois pontos que tem muito peso

na altura de decisão da escolha de um produto novo, os pontos fracos são: Suporte técnico e representação em Portugal. No caso do suporte é possível ser feito, embora não presencialmente e com um pagamento, o que se torna complicado numa instituição governamental com regras muito estritas de pagamento a fornecedores e numa estrutura de virtualização de *Desktops* implementada no Centro Hospitalar tem que estar indisponível o menor tempo possível, tendo o suporte técnico da aplicação ter uma resposta rápida e eficiente. Um outro ponto é a inexistência de uma representação do produto em Portugal.

Assim com muita desilusão a solução não teve “pernas para andar”, e como no Centro Hospitalar já temos um estrutura de *VMware* a suportar  $\pm$  150 servidores a escolha recaiu sobre *VMware View* para a virtualização dos postos de trabalho. Há pouco tempo foram adquiridas 30 licenças para serem colocadas em 30 novos postos de trabalho e em vez de serem utilizados computadores mais antigos foi decidido por superiores a aquisição de 30 ZeroClients da marca HP.

Como sou um defensor do uso de produtos de *software* livre foi com grande pena minha a escolha não ter recaído sobre o OVD, mas pelo “*know-how*” que obtive com esta solução, penso que esta teria sido a mais benéfica e rentável, pois com a sua aquisição e implementação a baixos custos obteríamos uma grande redução dos custos finais, rentabilizando os computadores antigos e evitava-se a aquisição de licenciamento para soluções proprietárias.

O *Ulteo OVD* é uma solução relativamente nova e que necessita de aperfeiçoamento mas certamente no futuro terá uma grande importância no mundo do *software* livre.

## 5. Conclusão

Após ter concluído a licenciatura até ao dia de hoje já se passou mais de uma década, e neste espaço de tempo foi possível colocar em prática os conhecimentos que me foram transmitidos e adquirir mais experiência e aprendizagem, tanto a nível profissional como humano.

No decorrer dos meus anos de vida profissional houve um momento que me marcou negativamente, o despedimento coletivo na PGA, que para mim foi uma “casa” durante oito anos, foram anos muito lucrativos a nível profissional e pessoal, onde apliquei muito da minha experiência estudantil, assim como, novos conhecimentos e amizades. Custou muito o modo como deixei a PGA, mas ficou comigo o “bichinho” da aviação que muito admiro.

Até hoje sempre tive uma experiência muito enriquecedora e que me fez pensar o que pretendia para o meu futuro, o executar trabalho de *outsourcing* a clientes, uma experiência que me fez abrir os olhos e ver o mundo do fornecedor de serviços de um departamento informático de maneira diferente, mundo esse que pode transmitir um conhecimento limitado, mas por outro lado, muito rico num determinado assunto. Nunca direi que não poderei executar no futuro um trabalho em formato de *outsourcing*, mas a minha preferência será sempre um conhecimento mais abrangente do mundo dos computadores e da informática.

Nos últimos anos a crise financeira em Portugal, fez e está a fazer com que as organizações vejam os gastos com a informatização de uma maneira diferente e o que reina neste momento é o serviço com qualidade, mas a baixo custo e aqui entra o *software* livre e a virtualização, duas áreas que ainda podem ser muito desenvolvidas, o que é um grande estímulo para trabalhos futuros.

O que interessa nesta área da informática é não ficarmos estagnados no tempo, porque é uma área em constante evolução e mudança o que exige que um engenheiro/técnico se mantenha constantemente atualizado.

A realização deste relatório de atividade profissional permitiu efetuar um ponto da situação das minhas ideias iniciais e o que fui confrontado na realidade, analisando o que foi feito ao longo dos anos, permitindo um olhar diferente em relação ao futuro com toda a certeza imbuído de uma maior maturidade e uma maior coragem para abraçar novos desafios e projetos

## 6. Bibliografia

Novell, Inc. (January, 2000) Netware Server Operating System Administration Guide, disponível em <http://www.djack.com.pl/download/nw51/10412411.pdf>

Novell, Inc. (May 19, 2006) Novell ZENworks 6.5 Desktop Management Installation Guide, disponível em <http://www.novell.com/documentation/zenworks65/pdfdoc/dminstall/dminstall.pdf>

Novell, Inc. (August 16, 2006) Novell ZENworks 6.5 Desktop Management Administration Guide disponível em <http://www.novell.com/documentation/zenworks65/pdfdoc/dmadmin/dmadmin.pdf>

Novell, Inc. (August 24, 2005) Novell ZENworks 6.5 Desktop Management Troubleshooting Guide, disponível em <http://www.novell.com/documentation/zenworks65/pdfdoc/dmtrouble/dmtrouble.pdf>

Novell, Inc. (February 11, 2005) Novell ZENworks 6.5 Getting Started Guide, disponível em <http://www.novell.com/documentation/zenworks65/pdfdoc/gettingstarted/gettingstarted.pdf>

Novell, Inc. (September 27, 2007) Novell ConsoleOne User Guide, disponível em [http://www.novell.com/documentation/consol13/pdfdoc/c1\\_enu/c1\\_enu.pdf](http://www.novell.com/documentation/consol13/pdfdoc/c1_enu/c1_enu.pdf)

Novell, Inc. (March 18, 2008) Novell eDirectory Administration Guide, disponível em <http://www.novell.com/documentation/edir873/pdfdoc/edir873/edir873.pdf>

Novell, Inc. (October, 2009) Novell NetWare 6.5 Installation Guide, disponível em [http://www.novell.com/documentation/nw65/pdfdoc/inst\\_nw\\_65/inst\\_nw\\_65.pdf](http://www.novell.com/documentation/nw65/pdfdoc/inst_nw_65/inst_nw_65.pdf)

Novell, Inc. (November 9, 2009) Novell NetWare Planning and Implementation Guide, disponível em [http://www.novell.com/documentation/nw65/pdfdoc/nw65\\_implement\\_lx\\_nw/nw65\\_implement\\_lx\\_nw.pdf](http://www.novell.com/documentation/nw65/pdfdoc/nw65_implement_lx_nw/nw65_implement_lx_nw.pdf)

Novell, Inc. (September, 2008) Novell Client for Windows\* XP/2003 Installation and administration Guide, disponível em <http://www.novell.com/documentation/noclienu/pdfdoc/noclienu/noclienu.pdf>

Novell, Inc. Course 3071 Suse Linux Enterprise Server 10 Fundamentals Version 1, Novell Training Services

Novell, Inc. Course 3072 Suse Linux Enterprise Server 10 Administration Version 1, Novell Training Services

Novell, Inc. Course 3073 Suse Linux Enterprise Server 10 Advanced Administration Version 1, Novell Training Services

Novell, Inc. Course 3074 Suse Linux Enterprise Server 10 Network Services Version 1, Novell Training Services

Novell, Inc. Course 3075 Suse Linux Enterprise Server 10 Security Version 1, Novell Training Services

Symantec Corporation, Symantec AntiVirus™ Corporate Edition Client Guide Documentation Version 10.0, disponível em

[ftp://ftp.symantec.com/public/english\\_us\\_canada/products/symantec\\_antivirus/symantec\\_antivirus\\_corp/10.1/manuals/savcclnt.pdf](ftp://ftp.symantec.com/public/english_us_canada/products/symantec_antivirus/symantec_antivirus_corp/10.1/manuals/savcclnt.pdf)

Symantec Corporation, Symantec AntiVirus™ Administrator's Guide Documentation Version 10.1, disponível em

[ftp://ftp.symantec.com/public/english\\_us\\_canada/products/symantec\\_antivirus/symantec\\_antivirus\\_corp/10.1/manuals/savcadmn.pdf](ftp://ftp.symantec.com/public/english_us_canada/products/symantec_antivirus/symantec_antivirus_corp/10.1/manuals/savcadmn.pdf)

Symantec Corporation, Symantec AntiVirus™ Installation Guide Documentation Version 10.1, disponível em

[ftp://ftp.symantec.com/public/english\\_us\\_canada/products/symantec\\_antivirus/symantec\\_antivirus\\_corp/10.1/manuals/savinst.pdf](ftp://ftp.symantec.com/public/english_us_canada/products/symantec_antivirus/symantec_antivirus_corp/10.1/manuals/savinst.pdf)

Symantec Corporation, Symantec LiveUpdate™ Administrator 2.3.1 User's Guide Documentation Version 2.3, disponível em

[ftp://ftp.symantec.com/public/english\\_us\\_canada/products/liveupdate/lu\\_2.3/LUA%20v231%20-%20Users%20Guide.pdf](ftp://ftp.symantec.com/public/english_us_canada/products/liveupdate/lu_2.3/LUA%20v231%20-%20Users%20Guide.pdf)

Ministério da Educação Governo Federal Brasil, Produzido por Sérgio Graças. Manual Configuração do Samba Projeto GNU/Linux, disponível em

[http://webeduc.mec.gov.br/linuxeducacional/manuais/arq\\_oficinas\\_conf\\_do\\_samba.pdf](http://webeduc.mec.gov.br/linuxeducacional/manuais/arq_oficinas_conf_do_samba.pdf)

CUPS Book, disponível em <http://www.cups.org/book.php>

Easy Software Products, Unix Printing System CUPS Software User's Manual CUPS-SUM-1.1.21, disponível em

[http://www.atomki.hu/atomki/CompGroup/2share/CUPS\\_Software\\_User\\_Manual.pdf](http://www.atomki.hu/atomki/CompGroup/2share/CUPS_Software_User_Manual.pdf)

IBM Corp, IBM Tivoli Storage Manager for Windows to Version 5 Release 5, disponível em [http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v1r1/topic/com.ibm.itsmfd.doc/b\\_install\\_guide\\_windows.pdf](http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v1r1/topic/com.ibm.itsmfd.doc/b_install_guide_windows.pdf)

IBM Corp, IBM Tivoli Storage Manager for Databases to Version 5 Release 5, Data Protection for Oracle for UNIX and Linux Installation and User's Guide disponível em <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/tivihelp/v1r1/topic/com.ibm.itsmfd.doc/ab5u0004.pdf>

IBM Corp, (June 27, 2004) IBM WebSphere Application Server Getting Started Version 5.1.1, disponível em [ftp://ftp.software.ibm.com/software/webserver/appserv/library/wasv51base\\_gs.pdf](ftp://ftp.software.ibm.com/software/webserver/appserv/library/wasv51base_gs.pdf)

Chris Burgues, The NagiosBook, The complete guide to installing, configuration and getting the most out of Nagios, disponível em [http://www.nagiosbook.org/PRE-RELEASE\\_The\\_Nagios\\_Book-05012006.pdf](http://www.nagiosbook.org/PRE-RELEASE_The_Nagios_Book-05012006.pdf)

Packt Publishing, Tom Ryder (January 2013), Nagios Core Administration Cookbook.

Nagios.org (June 16, 2009) Nagios Core Version 3.x Documentation, disponível em <http://nagios.sourceforge.net/docs/nagios-3.pdf>

Pnp4Nagios Documentation (2012), Install pnp4Nagios on Nagios, disponível em <http://docs.pnp4Nagios.org/pnp-0.6/install>.

Ubuntu Documentation Project, Ubuntu Server Guide, disponível em <https://help.ubuntu.com/10.04/serverguide/serverguide.pdf>

Ulteo OVD Documentation (2012), Install Ulteo OVD on Ubuntu Lucid 10.04LTS, disponível em [http://doc.ulteo.com/3.0/Support\\_Ubuntu\\_Lucid.pdf](http://doc.ulteo.com/3.0/Support_Ubuntu_Lucid.pdf)

Ulteo OVD Documentation (2012), Install Ulteo OVD on Microsoft® Windows® Server 2003/2008/2008R2, disponível em [http://doc.ulteo.com/3.0/Installation\\_ApS\\_Windows.pdf](http://doc.ulteo.com/3.0/Installation_ApS_Windows.pdf)

Ulteo OVD Documentation (2012), Ulteo OVD Web Client, disponível em <http://doc.ulteo.com/3.0/WebClient.pdf>

Ulteo OVD Documentation (2012), Ulteo OVD Architecture, disponível em <http://doc.ulteo.com/3.0/Architecture.pdf>

Ulteo OVD Documentation (2012), Ulteo OVD Protocols, disponível em <http://doc.ulteo.com/3.0/Protocol.pdf>

Ulteo OVD Documentation (2012), Ulteo OVD Frequently Asked Questions, disponível em <http://doc.ulteo.com/3.0/FAQ.pdf>