

CTeSP —
CURSO TÉCNICO SUPERIOR PROFISSIONAL
REDES E SISTEMAS INFORMÁTICOS

Projeto de estágio – Instalação e funcionalidades de um sistema de reposição de imagens

Aluno: Samuel Luciano Correia da Cunha

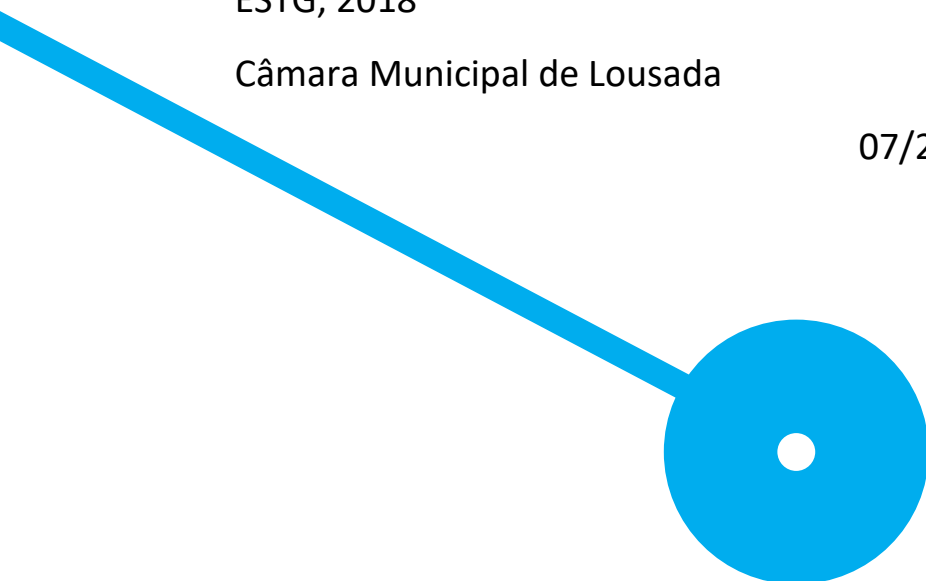
Orientador ESTG: Diamantino Manuel Fernandes, Mestre em
Redes e Serviços de Computadores

Orientador da Entidade de Acolhimento: Nuno Mouro,
Licenciatura

ESTG, 2018

Câmara Municipal de Lousada

07/2018



Índice

1.	Introdução	4
1.1.	Ferramentas, tecnologias e software utilizado	4
1.2.	Contextualização do cenário e descrição dos problemas em causa	5
1.3.	Importância e Aplicabilidade do Tema	5
1.4.	Estrutura do Relatório	5
2.	Apresentação da Entidade de Formação / Acolhimento	6
2.1.	O concelho e as suas freguesias	6
3.	Perspetiva Teórica	8
3.1.	Passos para a elaboração do projeto.....	9
3.2.	<i>FOG PROJECT</i>	10
3.2.1.	O que é o <i>FOG</i> ?.....	10
3.2.2.	Características do <i>FOG</i> e as suas vantagens.....	11
3.3.	<i>FOG</i> VS Outras ferramentas.....	13
3.3.1.	<i>Clonezilla</i>	13
3.3.2.	<i>Redo Backup & Recovery</i>	13
3.4.	<i>IPXE</i>	14
3.5.	<i>RAID</i> (O que é?)	16
3.5.1.	<i>RAID 5</i> (Utilizado no projeto).....	17
3.5.2.	Porque o <i>RAID 5</i> e não outro?	18
3.6.	<i>Webmin</i>	19
3.6.1.	O que é o <i>Webmin</i> ?	19
4.	Software e instalação das ferramentas	21
4.1.	<i>RAID</i>	21
4.1.1.	Implementação do <i>RAID 5</i> através do <i>Webmin</i>	21
4.1.2.	Implementação do <i>RAID 5</i> através da linha de comandos.....	27

4.2.	<i>FOG</i>	29
4.2.1.	Instalação do <i>FOG Project</i>	29
4.2.2.	Como registar as máquinas (<i>hosts</i>)?	33
4.2.3.	Grupos	37
4.2.4.	Imagens	38
4.2.5.	Armazenamento das imagens (<i>Storage</i>)	40
4.2.6.	<i>Snapins</i>	44
4.2.7.	Como fazer uma tarefa?	45
5.	Conclusões e Trabalho Futuro	49
5.1.	O projeto	49
5.2.	O estágio	49
5.3.	Trabalho futuro	50
6.	Referências	51
6.1.1.	Oficial <i>Ubuntu</i>	51
6.1.2.	<i>FOG Wiki</i>	51
6.1.3.	Instalação <i>RAID</i>	51
6.1.4.	<i>Webmin</i>	51
6.1.5.	<i>Clonezilla</i>	51
6.1.6.	<i>iPXE</i>	51

Índice de Figuras

<i>Figura 1 - Pequeno mapa das freguesias do concelho de Lousada.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2 – Objetivo principal da proposta de projeto de estágio.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3 - Funcionamento do PXE</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4 - Funcionamento do RAID 5.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 5 - Interface do Webmin</i>	<i>19</i>
<i>Figura 6 – Instalação do Webmin.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 7 – Interface do RAID no Webmin.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 8 – Como fazer o RAID no Webmin</i>	<i>23</i>
<i>Figura 9 – Informações sobre o RAID.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 10 – Montar o RAID.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 11 – Mount on boot do RAID.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 12 – Estado do RAID.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 13 – Estado dos sistemas de ficheiros</i>	<i>27</i>
<i>Figura 14 – Instalação do FOG Project.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 15 - Instalação do FOG Project (Parte 2)</i>	<i>31</i>
<i>Figura 16 - Interface do FOG Project</i>	<i>32</i>
<i>Figura 17 - Opções de boot (PXE)</i>	<i>33</i>
<i>Figura 18 - Atribuição do IP (DHCP) e PXE a funcionar corretamente</i>	<i>33</i>
<i>Figura 19 - Registar a máquina</i>	<i>34</i>
<i>Figura 20 - Hosts registados no servidor.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 21 - Criação de um novo host</i>	<i>36</i>
<i>Figura 22 - Criação de um grupo.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 23 - Adicionar hosts ao grupo</i>	<i>38</i>
<i>Figura 24 - Criação de uma imagem</i>	<i>38</i>
<i>Figura 25 - Pasta images (onde são guardadas todas as imagens)</i>	<i>40</i>
<i>Figura 26 - Ficheiro da pasta images</i>	<i>41</i>
<i>Figura 27 - Modificando as permissões da pasta.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 28 - Fazer o devido mount da pasta.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 29 - Criar um Storage Node novo no FOG.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 30 - Opções importantes a ativar no Storage Node</i>	<i>43</i>
<i>Figura 31 - Resultado final na administração de armazenamento</i>	<i>43</i>
<i>Figura 32 - Criação de um Snapin.....</i>	<i>44</i>

<i>Figura 33 - Como fazer uma tarefa (Parte 1).....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 34 - Como fazer uma tarefa (Parte 2).....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 35 - Como fazer uma tarefa (Parte 3).....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 36 - Estado da tarefa criada</i>	<i>46</i>
<i>Figura 37 - Estado da tarefa criada (Parte 2)</i>	<i>47</i>

Lista de Siglas

RAID - Redundant Array of Inexpensive Drives

PHP - Personal Home Page

TFTP - Trivial File Transfer Protocol

PXE - Preboot Execution Environment

IP - Internet Protocol

DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

GB - Gigabyte

RAM - Random Access Memory

CPU - Central Process Unit

DNS - Domain Name System

Agradecimentos

E foi finalizada mais uma etapa particularmente importante da minha vida. Como é óbvio não poderia deixar de expressar o meu mais profundo agradecimento a todos aqueles que me apoiaram nesta longa caminhada e que contribuíram para a realização deste projeto.

Ao Doutor Altino Manuel Sampaio, coordenador do nosso curso, o meu maior agradecimento por toda a disponibilidade e trabalho prestado ao longo destes dois anos.

Ao Engenheiro Diamantino Manuel Fernandes, orientador da escola sempre presente, agradeço o seu apoio, a sua disponibilidade e pelo conhecimento transmitido ao longo do curso.

Ao Nuno Mouro, o meu muito obrigado pelo acolhimento na Câmara de Lousada.

Ao Carlos Barbosa, o meu principal orientador e acompanhante da Câmara, o meu profundo agradecimento pela sabedoria, pelo tempo e pela compreensão transmitida ao longo destes meses.

Ao Hélio Sousa, pela boa disposição que foi transmitindo no local de trabalho e pelo apoio prestado.

Ao Carlos Ferreira, por toda a atenção e pela disponibilidade que me foi proporcionando.

Ao Sérgio Costa, pelo companheirismo, pela compreensão e pela sua dedicação.

Às pessoas mais importantes da minha vida, os meus pais e a minha namorada que estiveram sempre presentes em todos os momentos desta longa caminhada,

Por último, mas também não menos importante, agradeço aos meus amigos pelo apoio dado, aos meus colegas de curso pela união e a todos os professores que comigo partilharam do seu saber.

A todos, o meu eterno obrigado.

Resumo

O objetivo do projeto resume-se na implementação de um sistema de reposição de imagens em máquinas clientes de uma rede. Tudo isto em sistemas/plataformas *Linux*.

É muito mais fácil replicar as imagens para vários clientes ao mesmo tempo ao invés de instalar as imagens uma de cada vez, ou seja, formatar os computadores. Isto irá poupar muito tempo e é uma maneira muito inteligente para resolver este problema, visto que existem empresas de grande dimensão que implica grande número de clientes na rede, tal como é no caso na Câmara Municipal de Lousada onde existem muitos funcionários.

Pretende-se então com este trabalho aplicar e realizar todos os conhecimentos adquiridos ao longo destes dois anos de curso:

- Aplicar os conhecimentos adquiridos e dados nas aulas
- Aplicar os conhecimentos adquiridos, dados nas aulas e no estágio sobre a configuração e otimização do sistema operativo servidor;
- Proceder à instalação e também configurar clientes de acordo com a configuração da rede e do servidor, criando e configurando contas de utilizadores e grupos;
- Utilizar as ferramentas de administração;
- Proceder à instalação da ferramenta pedida;
- Fazer as corretas configurações das *Firewalls*.

No final o objetivo do trabalho foi cumprido com sucesso devido ao grande potencial que esta ferramenta tem na função que desempenha. As disponibilizações destes serviços poderão apresentar vulnerabilidades caso não exista um planeamento de implementação, de monitorização e de manutenção.

The aim of our project is to implement a system that can replace or clone images in client machines in a network. All of this is done in Linux systems or platforms.

We know that nowadays technology is very important in our lives. It's much easier to replicate images to multiple clients at the same time, instead of installing the images one at a time, this means, formatting the computer. This will save a lot of time and is a very smart way to solve this problems, since there are large companies that has got a lot of employees such as the case as the town hall of Lousada where there are many workers.

It is intended with this project to apply all the knowledge acquired during these two years of course:

- Apply the knowledge acquired and given in class;
- Apply the knowledge acquired on the configurations and optimizations of the server operating system;
- Proceed with the installation and configuration of clients according to the rules and previous configurations of the network and the server.
- Possibly creating and configuring account of users and groups;
- Use administration tools;
- Install requested tools;
- Make the correct Firewall settings.

In the end the objective was a success due to the great potential that this tools have. The availability of these services may present some vulnerabilities if there isn't some implementation, monitoring and maintenance planning.

1. Introdução

Na introdução irão ser apresentados a descrição dos problemas e o cenário em causa. Para além disso haverá um tópico para uma descrição resumida das ferramentas e do software usado para a realização do projeto.

1.1. Ferramentas, tecnologias e software utilizado

As ferramentas e software utilizados neste trabalho foram os respetivos:

- *Oracle VM VirtualBox* (programa de virtualização onde foram feitos alguns testes antes de passar para a prática);
- *Ubuntu Desktop 16.04 LTS*;
- *Ubuntu Desktop 18.04 LTS* (6.1.1) (mais tarde fez-se o *update* para esta nova versão que saiu em Abril);
- *FOG Project* (0) (ferramenta de clonagem e administração de computadores);
- *MySQL* (ferramenta de base de dados);
- *RAID* (6.1.3) (Sistemas que têm a função de melhorar a disponibilidade de dados, fiabilidade, flexibilidade e redundância);
- *Webmin* (6.1.4) (ferramenta de administração);
- *Iptables* (usado para o encaminhamento da rede);
- *iPXE* (firmware de inicialização de rede);

1.2. Contextualização do cenário e descrição dos problemas em causa

Antes de proceder para a realização do projeto temos que focar na parte da pesquisa, sendo esta a parte mais importante antes de efetuar qualquer trabalho, para procurar várias soluções, ver quais dessas são as mais fiáveis e também escolher quais dessas iremos implementar no nosso projeto. Esse é o primeiro passo a fazer antes de avançarmos com a implementação do projeto.

1.3. Importância e Aplicabilidade do Tema

Este tema é de extrema importância pelo facto explicado no Resumo do relatório. Todos os dias enfrentamos problemas nos computadores e ter um sistema destes numa organização que tenha muitos utilizadores é fundamental. Este projeto é muito importante nesse aspeto. Também serviu para aprofundar os nossos conhecimentos e certamente poderá vir a ajudar-nos num futuro próximo, quer no estágio como foi o caso ou até mesmo a nível profissional o que é excelente.

1.4. Estrutura do Relatório

Na secção 1 é feita uma pequena introdução ao tema. Na secção 2, uma pequena apresentação da entidade de acolhimento. Já na secção 3 é descrita de forma mais completa as ferramentas e o software usados no projeto. Na quarta parte, a implementação das ferramentas escolhidas e as suas funções. Na quinta e última parte, uma pequena conclusão acerca do projeto e do estágio

2. Apresentação da Entidade de Formação / Acolhimento

A entidade que nos acolheu foi a Câmara Municipal de Lousada situada na Praça Dr. Francisco Sá Carneiro, 4620-695 Lousada. O contacto telefónico é: 255 820 500 e o seu e-mail: geral@cm-lousada.pt ou cm-lousada@cm-lousada.pt

O horário é das segundas a sextas das 9h00 até as 12h30 e das 14h00 até as 17h30. Encerrado ao fim de semana e feriados.

O setor do estágio é no Serviço de Sistemas de Informação e Comunicação. Este setor é o responsável dos serviços de comunicação e de informática e é onde se faz o devido suporte a toda a Câmara para que todos os serviços e funcionários estejam a trabalhar na sua forma normal. Tem vários departamentos como o atendimento, secretaria, recursos humanos e entre outros. É administrado por uma Câmara Municipal composta pelo Presidente de Câmara e seis vereadores. Aqui trabalham mais de 600 funcionários.

2.1. O concelho e as suas freguesias

Como foi dito o concelho está dividido em várias freguesias:



Figura 1 - Pequeno mapa das freguesias do concelho de Lousada

Devido às várias freguesias espalhadas pelo concelho e também pelo tempo que se perdia na manutenção das máquinas e nas possíveis avarias, o nosso projeto é essencial. Com o *FOG* é muito mais simples fazer a administração correta das máquinas que estão colocadas nas escolas.

3. Perspetiva Teórica

Nesta secção é designado ao estado da arte em uma perspetiva teórica, ou seja, descrever as ferramentas e as suas funcionalidades que irão permitir resolver o problema e o trabalho em questão.

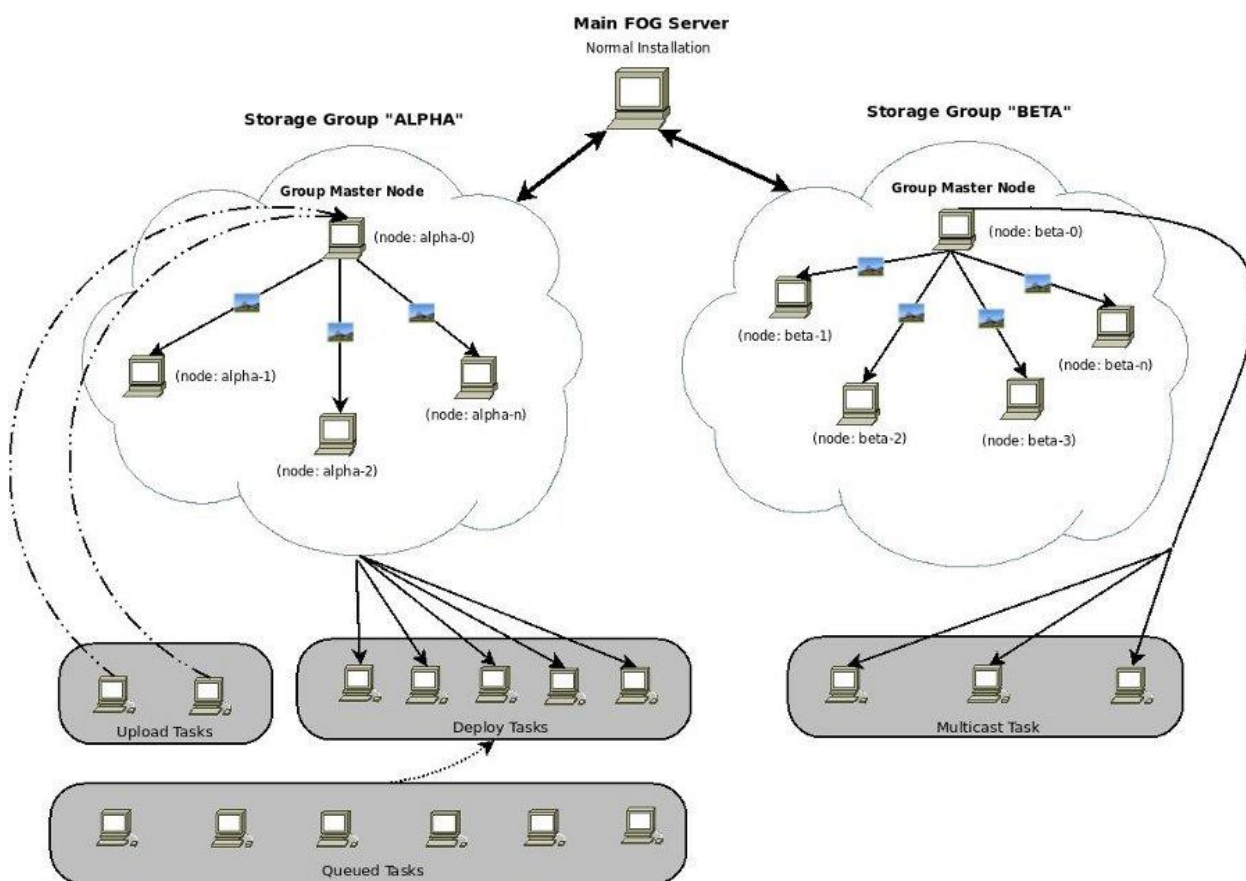


Figura 2 – Objetivo principal da proposta de projeto de estágio

Este é o objetivo principal objetivo do projeto. Este passa por repor todas as máquinas espalhadas pelo concelho de Lousada.

Primeiramente criamos um servidor principal para a Câmara onde lá possamos fazer todo o tipo de intervenções para darmos suporte. Mais tarde criamos todos os outros servidores que foram distribuídos pelas escolas para fazer todo o tipo de trabalho necessário de clonagem das imagens nas máquinas das respetivas escolas.

Este nosso servidor principal foi usado para criar imagens para fazer as clonagens necessárias. Por exemplo, quando fosse preciso máquinas para um departamento ou até mesmo em caso de avaria. Como também foi o nosso primeiro servidor lá aprendemos mais sobre esta ferramenta, onde fizemos os principais testes e também onde vimos os primeiros erros que poderíamos encontrar sobre o *FOG*.

Na verdade, este não é fácil de lidar. Existem pormenores e alguns erros que podem parecer simples, mas ao mesmo tempo são complicados de resolver. Com alguma pesquisa e ajuda fomos resolvendo-os e também aprendendo mais sobre a ferramenta, fundamentando mais a nossa capacidade de pesquisa, raciocínio e saber sobre o *Linux* e tudo o que o rodeia.

3.1. Passos para a elaboração do projeto

Primeiramente foi-nos apresentado as instalações da Câmara Municipal de Lousada, o nosso local de trabalho e os nossos orientadores para nos ambientarmos melhor. Mais tarde foi-nos dado a conhecer o projeto a fazer: o *FOG Project*.

Foi feita a montagem dos computadores (mais precisamente as memórias *RAM*, os devidos discos rígidos e as placas de rede) para o começo da realização do projeto.

Depois disto foi o começo da instalação do primeiro servidor *FOG* e mais tarde o upload das imagens necessárias para os servidores.

Mais tarde decidiu-se instalar a nova versão do *Ubuntu* (sistema operativo) e a criação do *RAID* e novamente o upload das mesmas imagens.

Foram feitos os testes e tudo estava na perfeição e pronto para ser distribuído pelas escolas do concelho.

3.2. FOG PROJECT

3.2.1. O que é o FOG?

O *FOG* (0) é uma excelente solução para clonagem e armazenamento de imagens desenvolvido por *Chuck Syperski, Jian Zhang, Tom Elliot, Joe Schmitt* e todos os seus restantes desenvolvedores.

Este é uma solução de imagens *open-source*, baseada em *Linux* e de código aberto para várias versões do *Windows* (*XP, Vista, 7, 8 / 8.1, 10*), *Linux* e *Mac OS X*. Ele une algumas ferramentas de código *open-source* com uma interface baseada em *PHP*. O *FOG* não usa nenhum disco, *pen drive* ou qualquer dispositivo amovível para a sua execução, mas sim tudo é feito via *TFTP* e *PXE*. Os computadores são iniciados através via *PXE* que temos de definir ou escolher como modo de arranque e automaticamente faz o download de um pequeno cliente *Linux*, fazendo assim o principal objetivo que é criar uma a imagem da máquina ou então executar a imagem para a(s) máquina(s) destino.

Também com o *FOG* muitos *drivers* de rede são construídos no *kernel* do cliente.

O *FOG* também tem a vantagem de suportar a colocação de uma imagem de por exemplo 100 *GB* num disco rígido que tenha a capacidade para 50 *GB* com a condição de que os dados não excedam esses 50 *GB* de memória.

Suporta *multi-casting*, o que significa que podemos repor a imagem para várias máquinas ao mesmo tempo ao invés de ser uma de cada vez. Isto é perfeito para empresas ou organizações com um alto número de clientes.

No nosso caso fizemos tarefas quer *unicast* (para uma só máquina) e de *multicast* (como já foi referido antes, para várias máquinas ao mesmo tempo). Nas escolas foram usadas tarefas de *multicast* porque têm mais que 1 computador e esta tarefa é útil para este caso e na Câmara usamos quer *unicast* e *multicast* para quando houvesse avaria de um computador ou quando fosse preciso repor um computador.

Resumindo, podemos fazer o *upload* (ou o chamado “*capture*”) das imagens para um servidor e agendar uma tarefa para a implementação dessa mesma imagem para computadores destino, o que tornará o trabalho mais fácil e ao mesmo tempo mais inteligente. É ideal para empresas que gerenciam um número médio / grande de computadores e redes, como antes já foi dito.

Outras ferramentas parecidas são o *Clonezilla*, o *Redo Backup & Recovery*, *Macrium Reflect* e também *Ultimate Boot CD*.

A diferença é que o *FOG* é mais completo, tendo mais opções, melhor performance e características que todas as outras ferramentas.

3.2.2. Características do FOG e as suas vantagens

O *FOG* é mais do que uma mera solução de imagem, mas sim tornou-se numa ferramenta de geração de imagens / clonagem de imagens / administração de rede.

As suas principais características são:

- O seu ambiente de inicialização por *PXE* (*DHCP*, *iPXE*, *TFTP* e *HTTP*);
- Suporte de clonagem para os principais sistemas operativos (*XP*, *Vista*, 7, 8 / 8.1, 10), *Linux* e *Mac OS X*;
- Partições, discos inteiros, discos múltiplos, redimensionáveis, *raw* (formato de imagem);
- *Snapins* (instalar software e executar *jobs* ou trabalhos / *scripts* para os clientes);
- Administração de impressoras;
- Alteração do nome dos *hosts* e ingressa-los no domínio;
- Identificar o acesso do usuário nos computadores, o seu *logoff* automático e desligar em tempo quando chegar a um limite de este estar ocioso;
- Antivírus;
- Limpeza dos discos;

- Restaura ficheiros apagados;
- Verifica blocos inválidos.

É recomendado que este esteja a trabalhar num servidor dedicado. Também é ideal que tenhamos espaço suficiente no disco, por isso o uso do *RAID* é ideal para melhorar a disponibilidade dos dados, a fiabilidade e também a sua redundância. Organiza múltiplos discos num grande (disco) sendo este de alto desempenho lógico.

Em relação aos discos estes têm que ter um tamanho superior ao da imagem.

O uso de uma placa gigabit também é recomendado para altas taxas de transferências de rede. A *RAM* também é importante para aproveitar o máximo de uso do processador para uma mais rápida compactação e descompactação das imagens.

3.3. FOG VS Outras ferramentas

Não existem muitas mais ferramentas que façam o mesmo trabalho que o *FOG* faz. Existem outras, mas sem ser *open-source*. Uma delas é o *Clonezilla*.

3.3.1. Clonezilla

O que é o *Clonezilla*? (6.1.5)

O *Clonezilla* é um programa de partição / clonagem semelhante ao *FOG*. Ele ajuda a fazer o *deploy* do sistema e também o *backup*. Existem dois tipos de ferramentas *Clonezilla*: o *Clonezilla* live e o SE.

O live é mais adequado e ideal para *backup* e restauração de uma só máquina enquanto que o SE serve para executar tarefas gigantes, ou seja, para muitas máquinas em simultâneo. Ele guarda e restaura apenas os blocos usados no disco rígido.

As características são muito idênticas às do *FOG*. Comparando com ele, o *Clonezilla* poderá ser menos completo tendo menos opções, sendo menos eficiente, mais lento a executar as tarefas, tem mais limitações tanto a nível da ferramenta de backup como na de clonagem e é menos popular. Devido a essas razões e por preferência dos nossos orientadores, optamos por usar o *FOG*.

3.3.2. Redo Backup & Recovery

É uma ferramenta de simples uso contra os desastres. Ele restaura o sistema e deixa-o completamente funcional de forma rápida.

Tem algumas parecenças em relação ao *FOG*, mas não é assim tão igual e não vai de acordo com os objetivos que nos foi dado. Além disso deixou de ter suporte há uns anos atrás enquanto que o *FOG* está constantemente a ser atualizado. É uma solução a nível pessoal e não empresarial / organizacional.

3.4. IPXE

O *iPXE* (6.1.6) é o principal *firmware* de inicialização de rede *open-source*. Ele fornece uma implementação completa do PXE com recursos adicionais como:

- Arrancar a partir de um servidor via *HTTP*;
- Arrancar a partir de uma *iSCSI*;
- Arrancar a partir de um canal de fibra via *FCoE*;
- Iniciar a partir de uma rede sem fios;
- Iniciar a partir de uma rede de longa distância.

O **Ambiente de Pré-execução** (**PXE** ou 'pixie', ambos do inglês: **Preboot eXecution Environment**) é um ambiente para iniciar computadores ou máquinas usando a Interface da Placa de Rede sem a dependência da disponibilidade de dispositivos de armazenamento (como Disco Rígidos ou *SSD*) ou algum Sistema Operativo instalado. Ou seja, o Sistema Operativo do equipamento é carregado pela interface de rede toda vez que o mesmo é ligado, evitando assim o uso de unidades de armazenamento local e ou ação de atualização para cada equipamento. Basta atualizar o sistema no servidor que disponibiliza o mesmo, que todos os equipamentos irão iniciar a nova versão a partir do próximo *boot*.

Mas como funciona o *PXE*? Podemos ver na seguinte imagem:

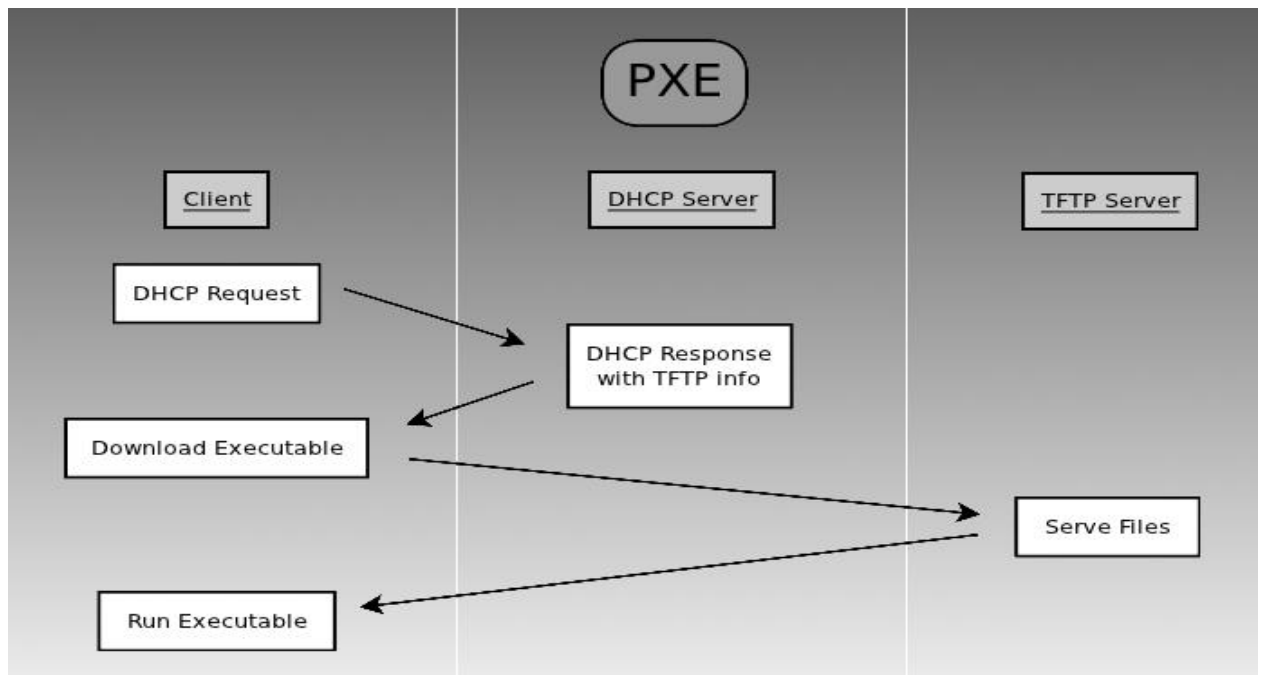


Figura 3 - Funcionamento do PXE

Trivial File Transfer Protocol (ou apenas **TFTP**) é um protocolo de transferência de ficheiros, muito simples, semelhante ao *FTP*. É geralmente utilizado para transferir pequenos ficheiros entre *hosts* numa rede, tal como quando um terminal remoto ou um cliente inicia o seu funcionamento, a partir do servidor.

O *iPXE* foi usado por nós como opção de *boot* para o uso do *FOG*.

3.5. *RAID* (O que é?)

Os sistemas *RAID* (6.1.3) têm a função de melhorar a disponibilidade dos dados, a fiabilidade e também a sua redundância. Organiza múltiplos discos num grande (disco) sendo este de alto desempenho lógico.

Os dados são divididos e armazenados pelos vários discos do sistema *RAID* criado, acedidos de forma paralela.

Em outras palavras quando vários discos funcionam como se fossem um só, temos um *RAID*. E por que isso é útil? Em caso de falhas em um disco, os demais vão continuar em funcionamento, evitando que as informações se percam ou que haja interrupção no acesso aos dados. Assim, podemos dizer que o *RAID* proporciona mais segurança e maior desempenho. Ele pode funcionar como um mecanismo de redundância, por exemplo.

Também tem as suas vantagens e desvantagens:

Vantagens:

- Maiores taxas de transferência de quantidades de dados amplas;
- Beneficia o balanceamento de carga entre os vários discos.

Desvantagens:

- Têm um grande grau de complexidade;
- Podem vir a ser difíceis de gerir.

Existem vários tipos de *RAID* que podem ser realizados com discos como o *RAID 0*, *RAID 1*, *RAID 2*, *RAID 3*, *RAID 4*, *RAID 5*, *RAID 6* e também o *RAID 0 + 1* ou mais conhecido como *RAID 10*. Cada um tem uma finalidade distinta. Alguns são mais focados em desempenho enquanto que outros têm o seu foco na segurança.

O RAID pode ser instalado através do *Webmin* (ferramenta de administração) ou então através de linha de comandos, sendo que pelo *Webmin* é muito mais fácil porque tem uma interface gráfica que faz basicamente tudo por nós e é muito mais intuitivo. Na secção das instalações das ferramentas irá ser mostrado como instalar o *RAID* através das duas formas.

3.5.1. RAID 5 (Utilizado no projeto)

O *RAID 5* é a evolução natural das versões 2, 3 e 4. O espaço equivalente a um disco inteiro é reservado para armazenar as informações de paridade.

O sistema é mais complexo e a paridade é armazenada de forma alternada entre os vários discos (pelo menos 3). Assim, se qualquer um deles tiver algum tipo problema, basta acionar um processo chamado *rebuild* para recuperar todas as informações.

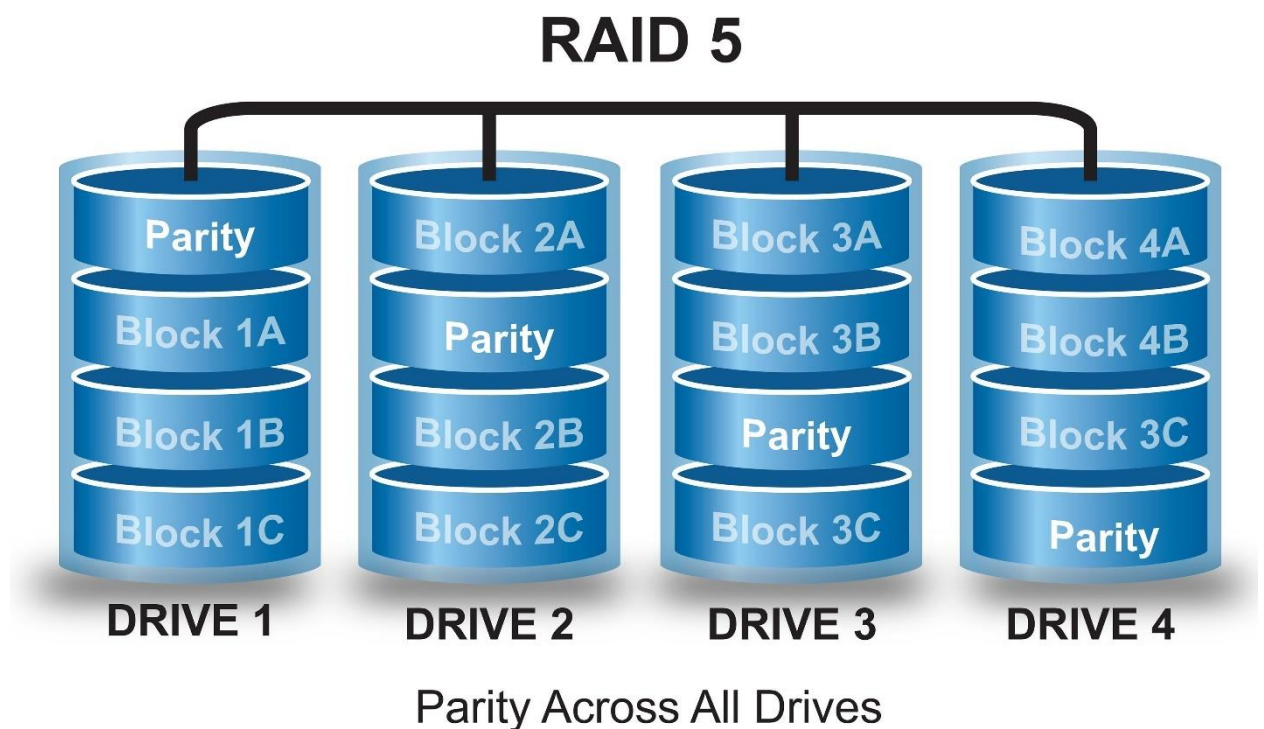


Figura 4 - Funcionamento do RAID 5

Vantagens:

- Bastante rápido para identificar possíveis erros;
- Leitura consideravelmente rápida;

Desvantagens:

- A escrita é mais lenta e o sistema de controlo de erros é complexo.

3.5.2. Porque o *RAID 5* e não outro?

Como já foi dito antes, existem vários tipos tendo cada um uma função diferente (uns são mais utilizados para segurança e outros para desempenho).

Como nos foi disponibilizado vários discos e no *RAID 5* são precisos pelo menos 3 para a sua implementação, então decidimos fazer este. Comparado com os outros é mais completo a nível de segurança devido à paridade entre os discos (se algum falhar os dados estão salvaguardados noutro disco). Nos outros não é possível fazer paridade e também são menos seguros porque são usados menos discos (se um falhar os dados poderão estar em risco).

Este também é rápido a identificar os erros e consegue corrigi-los, a sua leitura é mais rápida comparada com os outros. Em geral este *RAID* foi o mais apropriado para a ocasião comparavelmente com os outros.

3.6. Webmin

3.6.1. O que é o Webmin?

O *Webmin* (6.1.4) é uma interface baseada na *Web* para administração do sistema. Usando qualquer navegador, podemos configurar as contas dos utilizadores, *Apache*, *DNS*, compartilhar ficheiros e muito mais. O *Webmin* elimina a necessidade de editar manualmente os arquivos de configuração, como o */etc/passwd*, e permite administrar um sistema a partir de forma remota.

De uma forma mais simples, o *Webmin* ajuda nas configurações do sistema de uma forma mais fácil. A partir daqui implementamos o nosso *RAID* e poderíamos outras configurações úteis.

Na figura seguinte podemos ver a interface desta ferramenta:

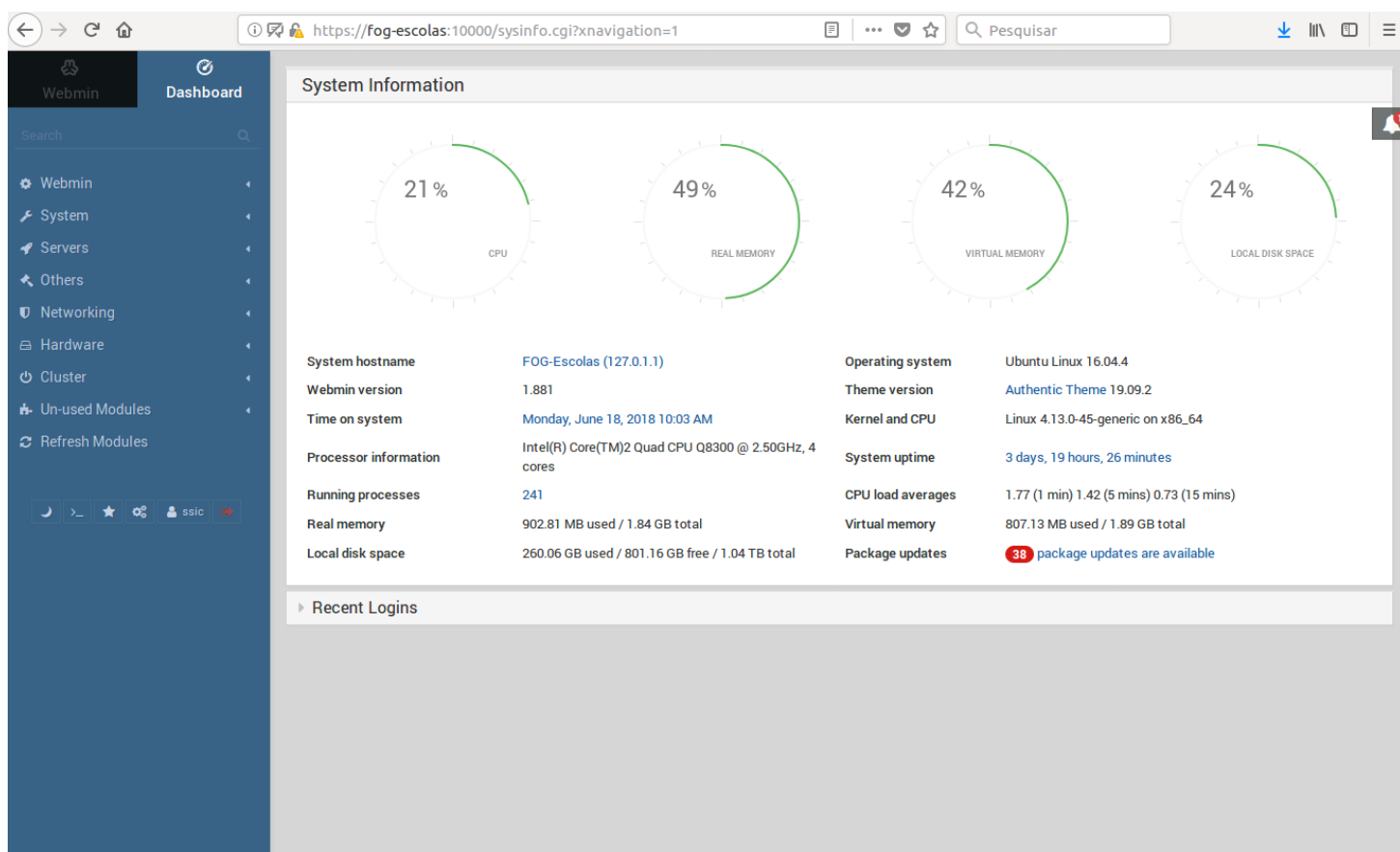


Figura 5 - Interface do Webmin

Tem uma interface muito agradável e desde já podemos ver nos gráficos as informações do sistema, mais precisamente a percentagem de *CPU* utilizada, percentagem de memória real e virtual e também a percentagem de memória ocupada no disco local. Logo de seguida temos todas as especificações da nossa máquina.

Ao lado temos inúmeras opções de administração como por exemplo opções de *firewall* através do *iptables*, administração de impressoras através do *cups* entre outras mais.

4. Software e instalação das ferramentas

4.1. RAID

4.1.1. Implementação do RAID 5 através do Webmin

No servidor iremos proceder primeiro à instalação do *RAID 5*. Como já foi dito anteriormente, o nosso servidor principal foi usado para criar imagens e fazer as clonagens necessárias para as máquinas da Câmara de Lousada e também fazer testes para mais tarde desempenharmos as funções nas máquinas que foram para as escolas.

Antes demais, teremos de instalar o *Webmin* com o seguinte simples comando: ***apt-get install webmin***. Teremos o seguinte resultado:

```

After this operation, 174 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://pt.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 python2.7-minimal amd64 2.7.15~rc1-1 [1292 kB]
Get:2 http://pt.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 python-minimal amd64 2.7.15~rc1-1 [28,1 kB]
Get:3 http://download.webmin.com/download/repository sarge/contrib amd64 webmin all 1.881 [15,4 MB]
Get:4 http://pt.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 python2.7 amd64 2.7.15~rc1-1 [238 kB]
Get:5 http://pt.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 libpython-stdlib amd64 2.7.15~rc1-1 [7620 B]
Get:6 http://pt.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 python amd64 2.7.15~rc1-1 [140 kB]
Fetched 17,1 MB in 4s (4486 kB/s)
Selecting previously unselected package python2.7-minimal.
(Reading database ... 161395 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../python2.7-minimal_2.7.15~rc1-1_amd64.deb ...
Unpacking python2.7-minimal (2.7.15~rc1-1) ...
Selecting previously unselected package python-minimal.
Preparing to unpack .../python-minimal_2.7.15~rc1-1_amd64.deb ...
Unpacking python-minimal (2.7.15~rc1-1) ...
Selecting previously unselected package python2.7.
Preparing to unpack .../python2.7_2.7.15~rc1-1_amd64.deb ...
Unpacking python2.7 (2.7.15~rc1-1) ...
Selecting previously unselected package libpython-stdlib:amd64.
Preparing to unpack .../libpython-stdlib_2.7.15~rc1-1_amd64.deb ...
Unpacking libpython-stdlib:amd64 (2.7.15~rc1-1) ...
Setting up python2.7-minimal (2.7.15~rc1-1) ...
Linking and byte-compiling packages for runtime python2.7...
Setting up python-minimal (2.7.15~rc1-1) ...
Selecting previously unselected package python.
(Reading database ... 161451 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../python_2.7.15~rc1-1_amd64.deb ...
Unpacking python (2.7.15~rc1-1) ...
Selecting previously unselected package webmin.
Preparing to unpack .../archives/webmin_1.881_all.deb ...
Unpacking webmin (1.881) ...
Processing triggers for mime-support (3.60ubuntu1) ...
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-20) ...
Processing triggers for desktop-file-utils (0.23-1ubuntu3.18.04.1) ...
Setting up python2.7 (2.7.15~rc1-1) ...
Setting up libpython-stdlib:amd64 (2.7.15~rc1-1) ...
Processing triggers for systemd (237-3ubuntu10) ...
Processing triggers for man-db (2.8.3-2) ...
Processing triggers for gnome-menus (3.13.3-11ubuntu1) ...
Setting up python (2.7.15~rc1-1) ...
Setting up webmin (1.881) ...
Webmin install complete. You can now login to https://ssic-VirtualBox:10000/
as root with your root password, or as any user who can use sudo
to run commands as root.
Processing triggers for ureadahead (0.100.0-20) ...
Processing triggers for systemd (237-3ubuntu10) ...
root@ssic-VirtualBox:~# ^C
root@ssic-VirtualBox:~#

```

Figura 6 – Instalação do Webmin

De seguida temos de aceder ao endereço sublinhado em cima na figura e fazer o login e já temos a seguinte interface para procedermos à instalação do *RAID*.

Aqui poderemos ver que nenhum *RAID* está configurado, então vamos configurar o nosso. Como o nosso objetivo é criar um *RAID 5* então procuramos essa opção e clicar em “*Create RAID device of level: RAID5 (Distributed Parity)*”.

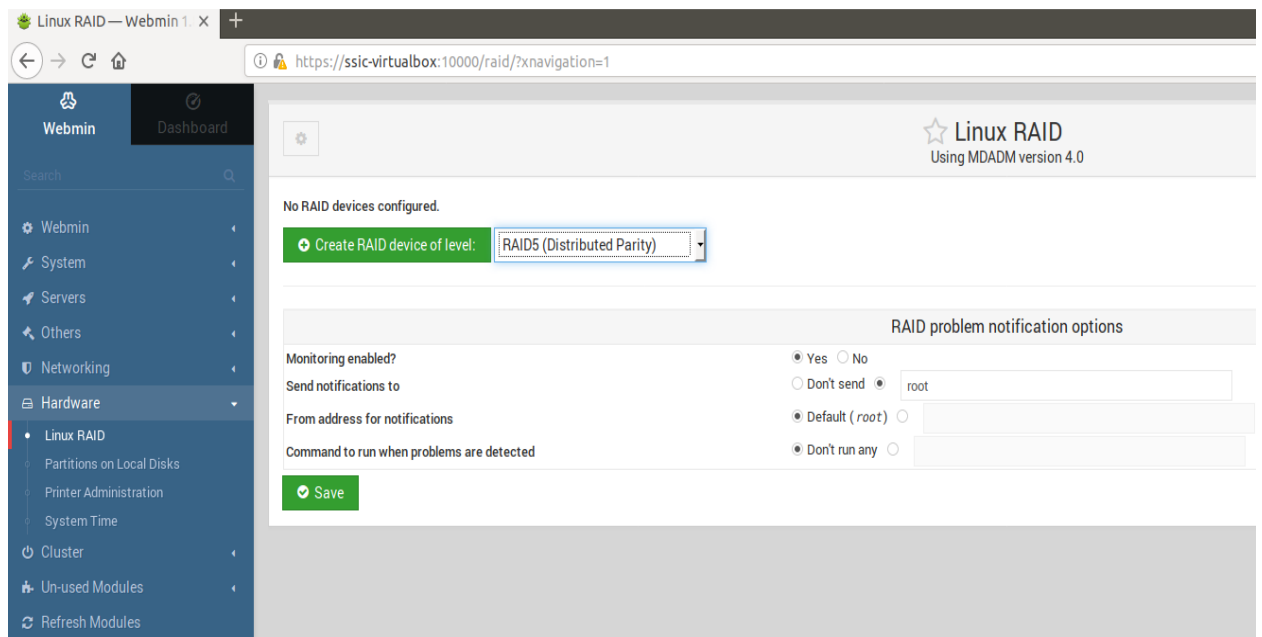


Figura 7 – Interface do RAID no Webmin

No menu seguinte teremos que escolher os discos para fazerem parte dele. Como já vimos antes, para este tipo teremos de ter pelo menos 3 discos que foram esses mesmos que usamos para a criação deste mesmo.

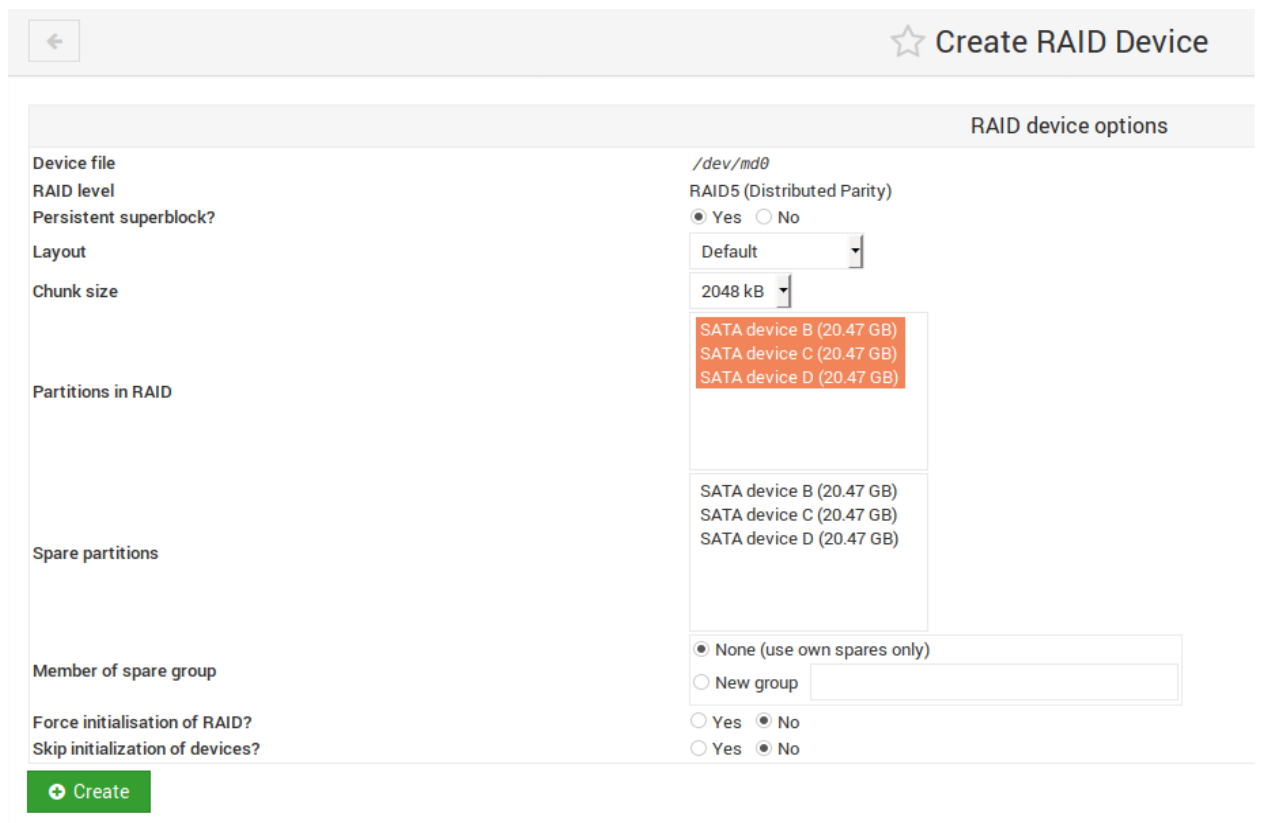


Figura 8 – Como fazer o RAID no Webmin

Como podemos ver neste exemplo apenas ilustrativo (visto que os nossos discos tinham um tamanho superior) selecionamos os nossos discos e de seguida clicar em “Create”.

E já está criado. Este processo poderá demorar algum tempo dependendo do sistema e das especificações da máquina. Este mesmo poderá demorar de algumas horas até alguns dias para a sua sincronização. Durante este processo é fundamental não desligar a máquina para não haver eventuais problemas.

Na imagem seguinte podemos ver que está criado e também poderemos ver as suas informações de forma mais detalhada:

RAID Device	
RAID device options	
Device file	/dev/md0
UUID	9048b01c:073e2ca5:b3b76abd:d6507cbc
RAID level	RAID5 (Distributed Parity)
Filesystem status	Active but not mounted
Usable size	41910272 blocks (39.97 GB)
Persistent superblock?	Yes
Layout	left-symmetric
Chunk size	2048 kB
RAID status	clean, degraded, recovering
Rebuilding progress	62 % (0.6 min, 193 MB/s)
Partitions in RAID	SATA device B
	SATA device C
	SATA device D

Figura 9 – Informações sobre o RAID

Como vemos o *RAID* está ativo, mas não está montado. Para tratar desse problema temos de ir à linha de comandos criar uma pasta que irá ser útil para guardar todas as imagens que vão ser usadas no *FOG*.

Primeiro teremos de criar um sistema de ficheiros com o seguinte comando:

- *mkfs.ext4 -F /dev/md0*

De seguida criar a pasta e fazer o *mount* do volume onde está criada:

- *mkdir /mnt/raid*

- **mount /dev/md0 /mnt/raid**

```
root@ssic-VirtualBox:~# mkdir /mnt/raid
mkdir: cannot create directory '/mnt/raid': File exists
root@ssic-VirtualBox:~# mkfs.ext4 -b 4096 -E stride=512,stripe-width=1024 /dev/md0
mke2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
Creating filesystem with 10477568 4k blocks and 2621440 inodes
Filesystem UUID: 2847f4a8-3c70-45b1-97b7-1ca0a7aca555
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000, 7962624

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (65536 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done

root@ssic-VirtualBox:~# mount /dev/md0 /mnt/raid
root@ssic-VirtualBox:~#
```

Figura 10 – Montar o RAID

E foi montado com sucesso.

Mas ainda temos um problema. Temos que fazer o “*mount on boot*”, isto é, para que seja montado de forma automática sempre que o sistema for inicializado para não termos o problema de perder nada.

Primeiro temos que verificar o identificador único do volume de discos criados através do seguinte comando: **blkid**

Copiamos esse identificador e de seguida iremos ao ficheiro de configuração **/etc/fstab** concluir o processo:

```
GNU nano 2.9.3 /etc/fstab

# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=aaaaead49-6c1f-4d93-a65a-d44e8a605452 / ext4 errors=remount-ro 0 1
/swapfile none swap sw 0 0

#MOUNT RAID5
UUID=2847f4a8-3c70-45b1-97b7-1ca0a7aca555 /mnt/raid ext4 defaults 0 0
```

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos M-U Undo
^X Exit ^R Read File ^_ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line M-E Redo

Figura 11 – Mount on boot do RAID

E temos o *RAID* concluído com a ajuda do *Webmin*.

4.1.2. Implementação do RAID 5 através da linha de comandos

O processo também é muito simples e quase idêntico ao do *Webmin*. A única diferença é que é tudo por linha de comandos.

Primeiro temos que criar o *RAID*:

- **mdadm --create --verbose /dev/md0 --level=5 --raid-devices=3 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd**

Como podemos ver o “*level*” é 5 porque corresponde ao *RAID* que queremos criar e em “*devices*” são 3 por causa do número de discos que temos, identificando-os devidamente à frente.

Podemos então ver de seguida o estado do *RAID*:

- **cat /proc/mdstat**

```
ssic@FOG-Escolas:~$ cat /proc/mdstat
Personalities : [raid6] [raid5] [raid4] [linear] [multipath] [raid0] [raid1] [raid10]
md0 : active raid5 sdb[1] sdc[2] sda[0]
      976507904 blocks super 1.2 level 5, 512k chunk, algorithm 2 [3/3] [UUU]
      bitmap: 0/4 pages [0KB], 65536KB chunk

unused devices: <none>
ssic@FOG-Escolas:~$
```

Figura 12 – Estado do RAID

Podemos também dar uma vista de olhos no seguinte comando:

- **df -h**

```
ssic@FOG-Escolas:~$ df -h
Sist.fichs      Tama  Ocup  Livre  Uso%  Montado em
udev            937M    0   937M   0%   /dev
tmpfs           193M   12M   182M   6%   /run
/dev/sdd1       145G   12G   127G   9%   /
tmpfs           963M   12M   951M   2%   /dev/shm
tmpfs           5,0M   4,0K   5,0M   1%   /run/lock
tmpfs           963M    0   963M   0%   /sys/fs/cgroup
/dev/md0        917G   195G   676G  23%   /media/ssic/md0
tmpfs           193M   84K   193M   1%   /run/user/1000
ssic@FOG-Escolas:~$
```

Figura 13 – Estado dos sistemas de ficheiros

Depois temos que fazer o *mount* como fizemos no exemplo atrás no *Webmin*. O processo é exatamente igual. Damos por concluído o processo do *RAID*.

4.2. FOG

4.2.1. Instalação do *FOG Project*

O *FOG* é a ferramenta chave do nosso projeto de estágio. É nele que iremos focar as nossas atenções, saber como lidar com ele e como funciona. O que é preciso fazer para registrar uma máquina no servidor, fazer o *capture* (*upload*) de imagens, fazer o *deploy* (execução) dessas mesmas através de tarefas nas máquinas destino, tarefas essas conhecidas como *tasks* que podem funcionar de duas formas: através de *unicast* (fazer o *deploy* da imagem em uma só máquina) ou *multicast* (fazer o *deploy* das imagens em várias máquinas ao mesmo tempo). Como já foi descrito, o *FOG* é uma ferramenta de muito fácil compreensão e simples de usar, sendo ela muito robusta e completa, comparada com todas as outras e também com uma vantagem imensa: é um *open-source*.

Para já vamos passar para o processo de instalação sendo este muito fácil. Primeiro teremos de baixar o ficheiro de instalação que podemos fazer o download deste através do *git*, onde os repositórios estão sempre atualizados com as versões mais recentes. De seguida extraímos o ficheiro e executamos. Os passos são muito simples. O passo mais importante será quando o *FOG* perguntar se gostaríamos de usar o servidor *FOG* para serviço *DHCP*. Nessa opção escolhemos sim para quando forem usadas as máquinas ele deve atribuir um *IP*.

```

root@ssic-VirtualBox:/home/ssic/Downloads/fogproject-1.5.4/bin# ls
installfog.sh
root@ssic-VirtualBox:/home/ssic/Downloads/fogproject-1.5.4/bin# ./installfog.sh
Installing LSB_Release as needed
* Attempting to get release information.....Done
systemd

+-----+
| ..#####:.    ..,#,..    .:##:. |
|.:#####      .:;###:.....;#;.. |
|...##...      ...##;,,##:....##... |
| ,#           ...##.....##:##    .: |
| ##          .:;###,##.    . ##.:#.#####:.. |
|...##:;###:.....#.    .. .#...#. #...#:. |
|..:#####...    ..##.....##:##    .. # |
| # .           ...##:,,##;:;#:.    ##.. |
| .# .          .:;####;:;:..##:;#;:.. |
| #             ...;###.. |
|-----+
|      Free Computer Imaging Solution      |
|-----+
| Credits: http://fogproject.org/Credits |
|      http://fogproject.org/Credits |
|      Released under GPL Version 3 |
|-----+

Version: 1.5.4 Installer/Updater

What version of Linux would you like to run the installation for?

1) Redhat Based Linux (Redhat, CentOS, Mageia)
2) Debian Based Linux (Debian, Ubuntu, Kubuntu, Edubuntu)
3) Arch Linux

Choice: [2] 2

```

Figura 14 – Instalação do FOG Project

* Configuring FOG System Services

```
* Setting permissions on FOGMulticastManager.service script...OK
* Enabling FOGMulticastManager.service Service.....OK
* Setting permissions on FOGImageReplicator.service script...OK
* Enabling FOGImageReplicator.service Service.....OK
* Setting permissions on FOGSnapinReplicator.service script...OK
* Enabling FOGSnapinReplicator.service Service.....OK
* Setting permissions on FOGScheduler.service script.....OK
* Enabling FOGScheduler.service Service.....OK
* Setting permissions on FOGPingHosts.service script.....OK
* Enabling FOGPingHosts.service Service.....OK
* Setting permissions on FOGSnapinHash.service script.....OK
* Enabling FOGSnapinHash.service Service.....OK
* Setting permissions on FOGImageSize.service script.....OK
* Enabling FOGImageSize.service Service.....OK
* Setting up FOG Services.....OK
* Starting FOGMulticastManager.service Service.....OK
* Starting FOGImageReplicator.service Service.....OK
* Starting FOGSnapinReplicator.service Service.....OK
* Starting FOGScheduler.service Service.....OK
* Starting FOGPingHosts.service Service.....OK
* Starting FOGSnapinHash.service Service.....OK
* Starting FOGImageSize.service Service.....OK
* Setting up exports file.....OK
* Setting up and starting RPCBind.....OK
* Setting up and starting NFS Server.....OK
* Linking FOG Logs to Linux Logs.....OK
* Linking FOG Service config /etc.....OK
* Ensuring node username and passwords match.....Done
```

* Setup complete

You can now login to the FOG Management Portal using the information listed below. The login information is only if this is the first install.

This can be done by opening a web browser and going to:

<http://10.0.2.15/fog/management>

Default User Information

Username: fog

Password: password

root@ssic-VirtualBox:/home/ssic/Downloads/fogproject-1.5.4/bin#

Figura 15 - Instalação do FOG Project (Parte 2)

Concluimos assim o processo de instalação do. No fim devemos de ter a nossa interface como mostra a figura seguinte:

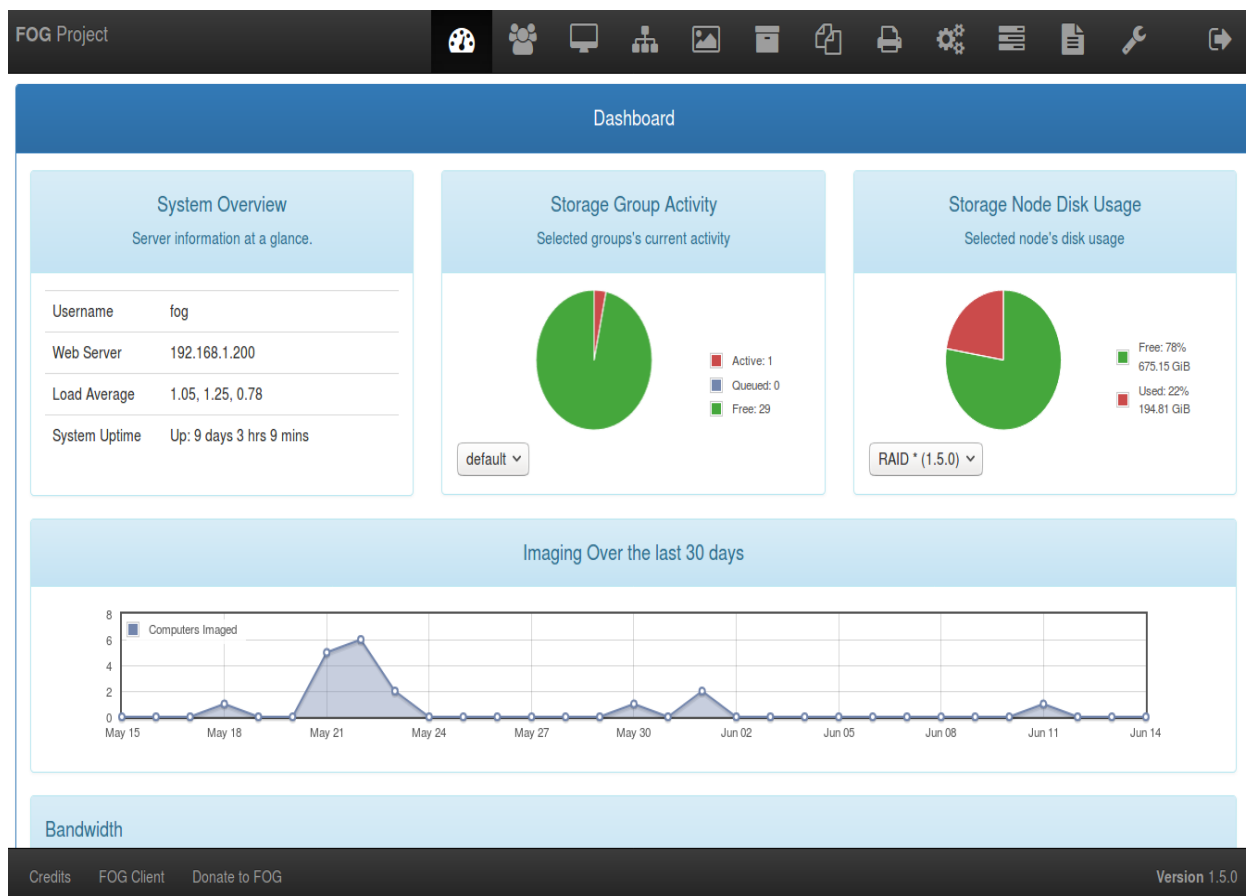


Figura 16 - Interface do FOG Project

4.2.2. Como registrar as máquinas (*hosts*)?

Um dos principais passos para a criação de imagens passará pelo registro das máquinas no nosso servidor. O processo é muito simples. Primeiro temos que ir às opções de *boot* do computador e arrancar por *PXE*:

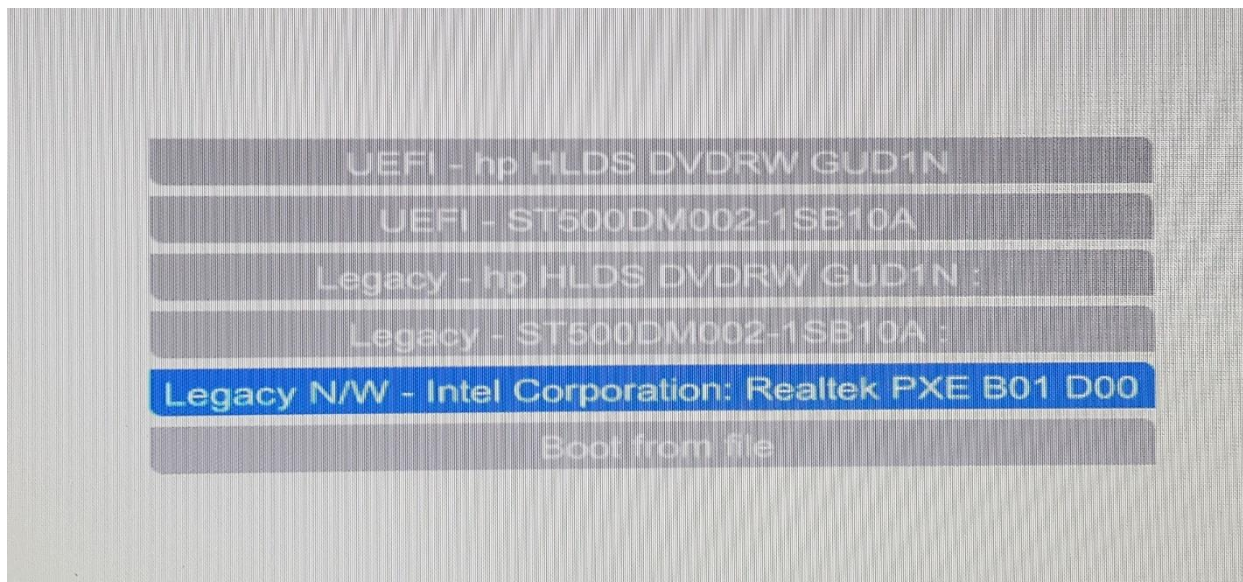


Figura 17 - Opções de boot (PXE)

De seguida irá aparecer o seguinte:

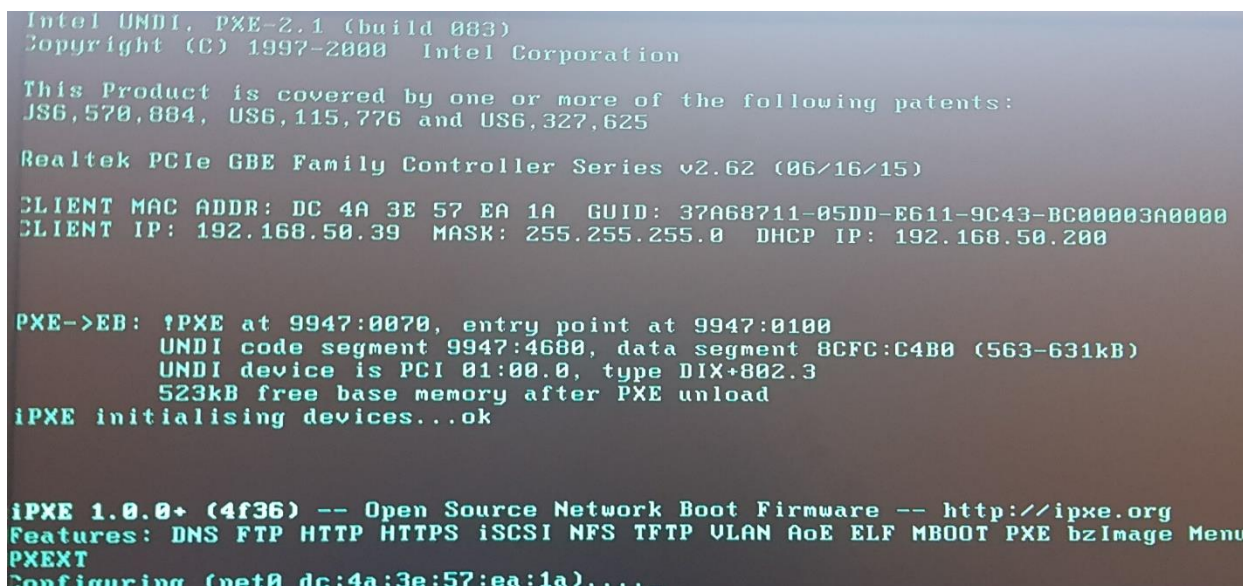


Figura 18 - Atribuição do IP (DHCP) e PXE a funcionar corretamente

Como podemos ver na figura, temos o endereço *MAC* do computador a registar (o seu identificador único) e o servidor *DHCP* a atribuir um IP à máquina.

De seguida aparece este pequeno menu:

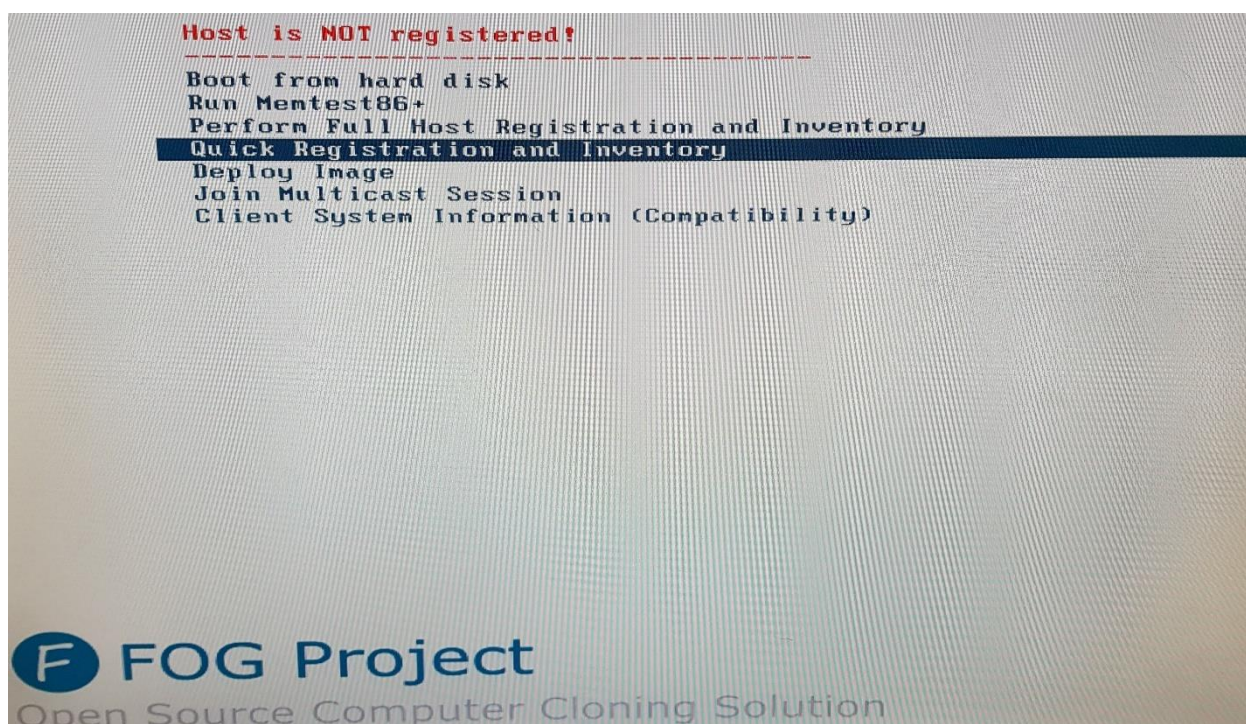


Figura 19 - Registar a máquina

É-nos informado que a máquina (*host*) não está registado no servidor. Então teremos que seleccionar a opção “*Quick Registration and Inventory*”, que é fazer um registo rápido do PC. Também podemos ver outras opções como iniciar a máquina através do disco, correr um teste de memória, fazer um registo completo da máquina que acaba por fazer o mesmo trabalho que o registo rápido só que de uma forma mais completa, fazer a tarefa de *deploy* na imagem (isto é, se tivermos uma tarefa planeada para executar a imagem no mesmo computador), fazer com que se junte a uma sessão de *multicast* (se já estiver uma tarefa em execução) e por fim ver as informações do cliente.

Quando o processo acabar a máquina irá reiniciar.

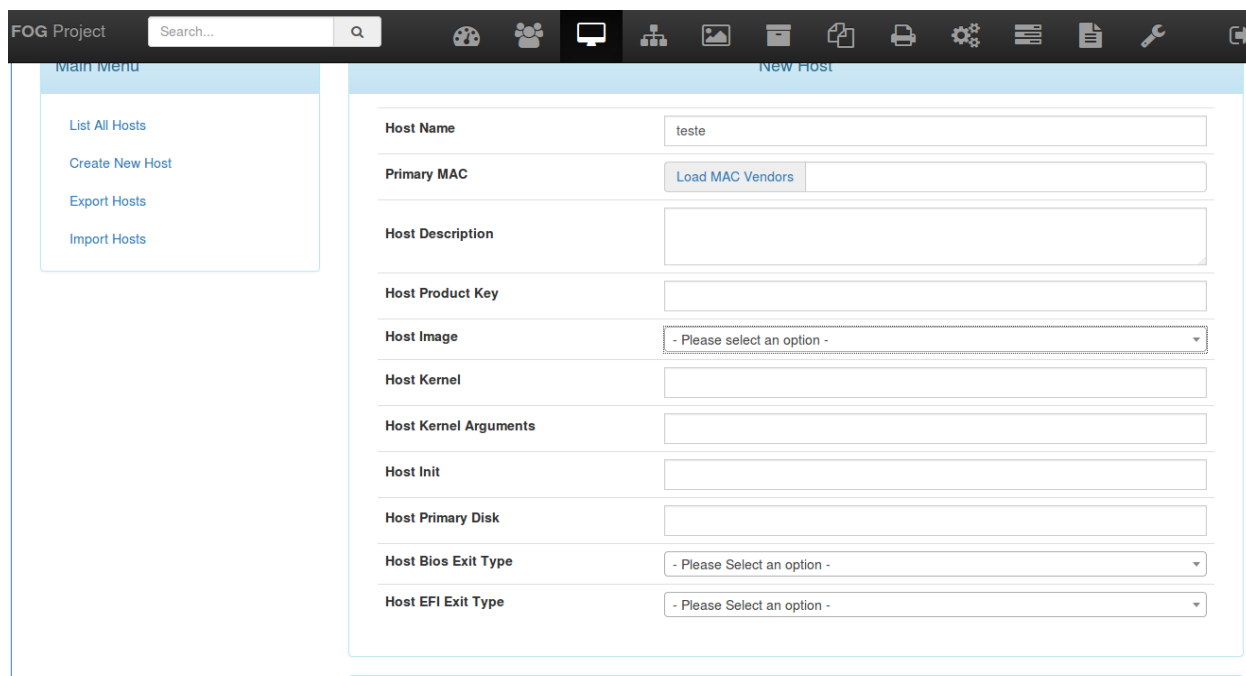
No nosso servidor o cliente já está registado. O que podemos fazer mais com ele? Iremos ver nas figuras seguintes:

			Host	Imaged	Task	Assigned Image
			Search...	Search...		Search...
?	<input type="checkbox"/>	!	001921e7a493 00:19:21:e7:a4:93	2018-05-23 09:52:10		FOG-Server-1804
?	<input type="checkbox"/>	!	0023543223b5 00:23:54:32:23:b5	No Data		Escolas-Windows10-1803
?	<input type="checkbox"/>	!	3417ebaaa706 34:17:eb:aa:a7:06	2018-04-27 14:02:00		Escolas-DELL-3020
?	<input type="checkbox"/>	!	dc4a3e578b99 dc:4a:3e:57:8b:99	2018-06-01 09:31:30		Escolas-HP-G3-1803
?	<input type="checkbox"/>	!	dc4a3e57e9fa dc:4a:3e:57:e9:fa	2018-04-27 09:29:40		Escolas-HP-G3
?	<input type="checkbox"/>	!	dell b0:83:fe:94:a0:9a	2018-04-26 09:50:00		Escolas-DELL-3020
?	<input type="checkbox"/>	!	Escola-Gateway1 d0:27:88:05:4e:a8	2018-05-07 09:53:26		Escolas-Gateway-1803
?	<input type="checkbox"/>	!	Escolas-DELL-1 b0:83:fe:94:cc:59	2018-04-03 13:15:51		Escolas-DELL-3020
?	<input type="checkbox"/>	!	Escolas-HP-G3-1 dc:4a:3e:57:e4:9b	2018-05-07 10:40:26		Escolas-HP-G3-1803
?	<input type="checkbox"/>	!	Escolas-HP-G4-1			Escolas-HP-G4-1803

Figura 20 - Hosts registados no servidor

Nesta imagem podemos ver um conjunto alargado de clientes registados no nosso servidor.

Se formos criar um novo *host* ou então modificar os registados, temos algumas opções que podemos fazer com eles nomeadamente mudar o seu nome, introduzir o seu endereço *MAC*, adicionar uma descrição que poderá ser útil, associar uma imagem entre outras que são pouco ou menos relevantes:



The screenshot shows the 'New Host' form in the FOG Project web interface. The interface has a dark top bar with the 'FOG Project' logo, a search bar, and a series of icons. A light blue sidebar on the left contains a 'Main Menu' with links: 'List All Hosts', 'Create New Host', 'Export Hosts', and 'Import Hosts'. The main content area is titled 'New Host' and contains a form with the following fields:

- Host Name:** A text input field containing the value 'teste'.
- Primary MAC:** A text input field with a 'Load MAC Vendors' button to its left.
- Host Description:** A large text area.
- Host Product Key:** A text input field.
- Host Image:** A dropdown menu showing '- Please select an option -'.
- Host Kernel:** A text input field.
- Host Kernel Arguments:** A text input field.
- Host Init:** A text input field.
- Host Primary Disk:** A text input field.
- Host Bios Exit Type:** A dropdown menu showing '- Please Select an option -'.
- Host EFI Exit Type:** A dropdown menu showing '- Please Select an option -'.

Figura 21 - Criação de um novo host

4.2.3. Grupos

Os grupos são fundamentais quando queremos fazer uma tarefa *multicast*. Podemos adicionar os clientes a um só grupo e executar a tarefa para todos ao mesmo tempo. A criação de um grupo também é muito fácil: Ir a *Groups, Create New Group* e criar com o nome que queremos. Para nós foi muito útil porque nas escolas criamos o grupo com o devido nome da escola para não confundir com outros que possamos ter criado.

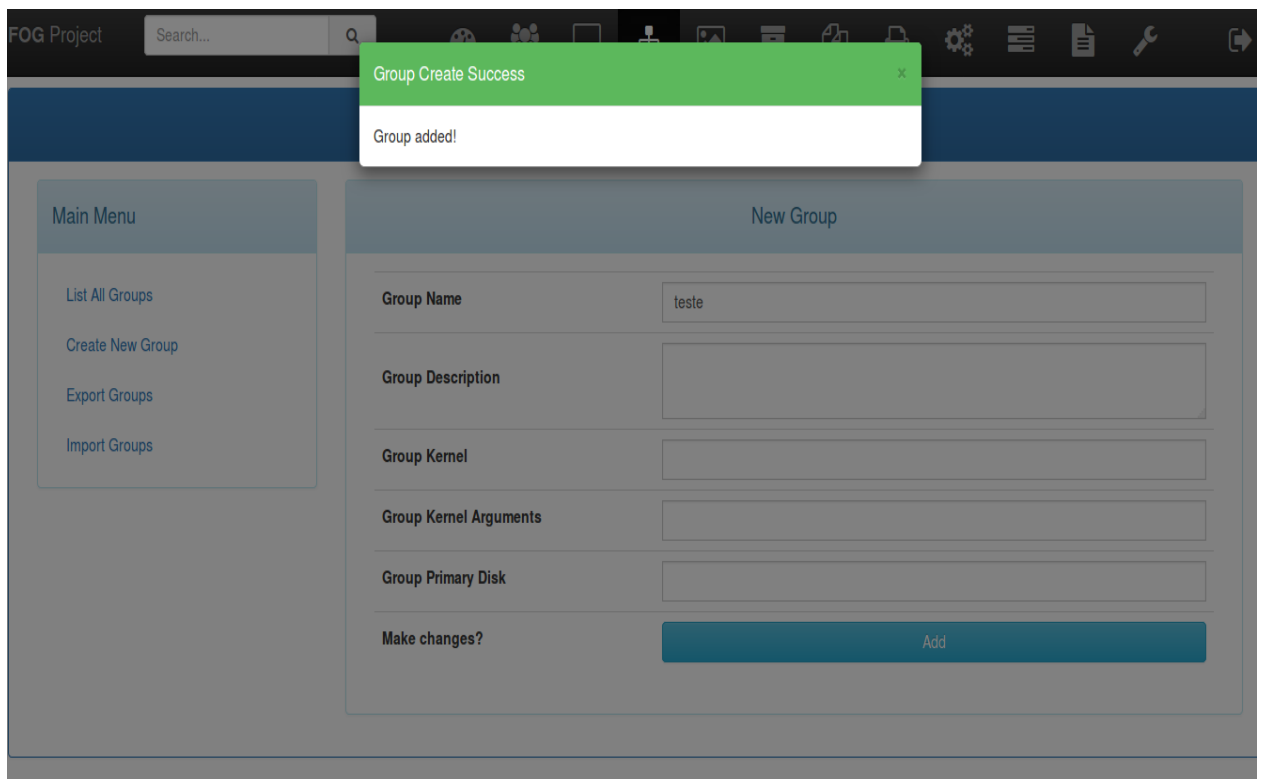


Figura 22 - Criação de um grupo

Agora podemos adicionar os *hosts* ao grupo criado:

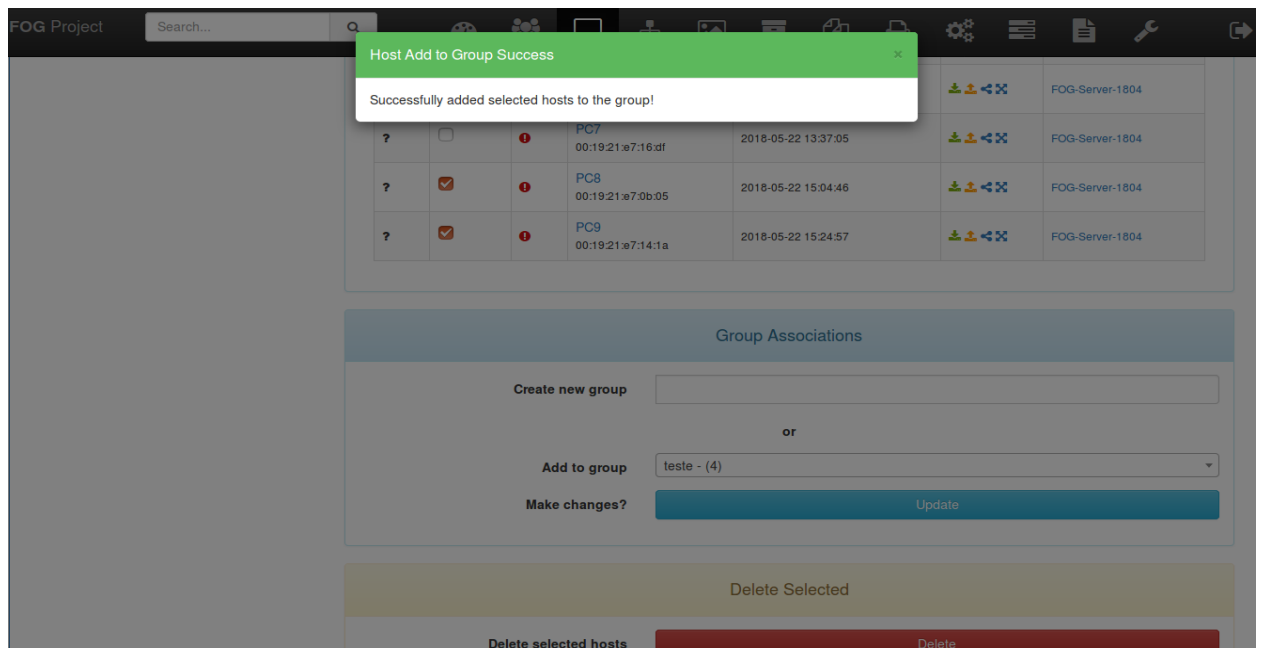


Figura 23 - Adicionar hosts ao grupo

4.2.4. Imagens

O processo das imagens é igualmente idêntico ao dos *hosts* e dos grupos:

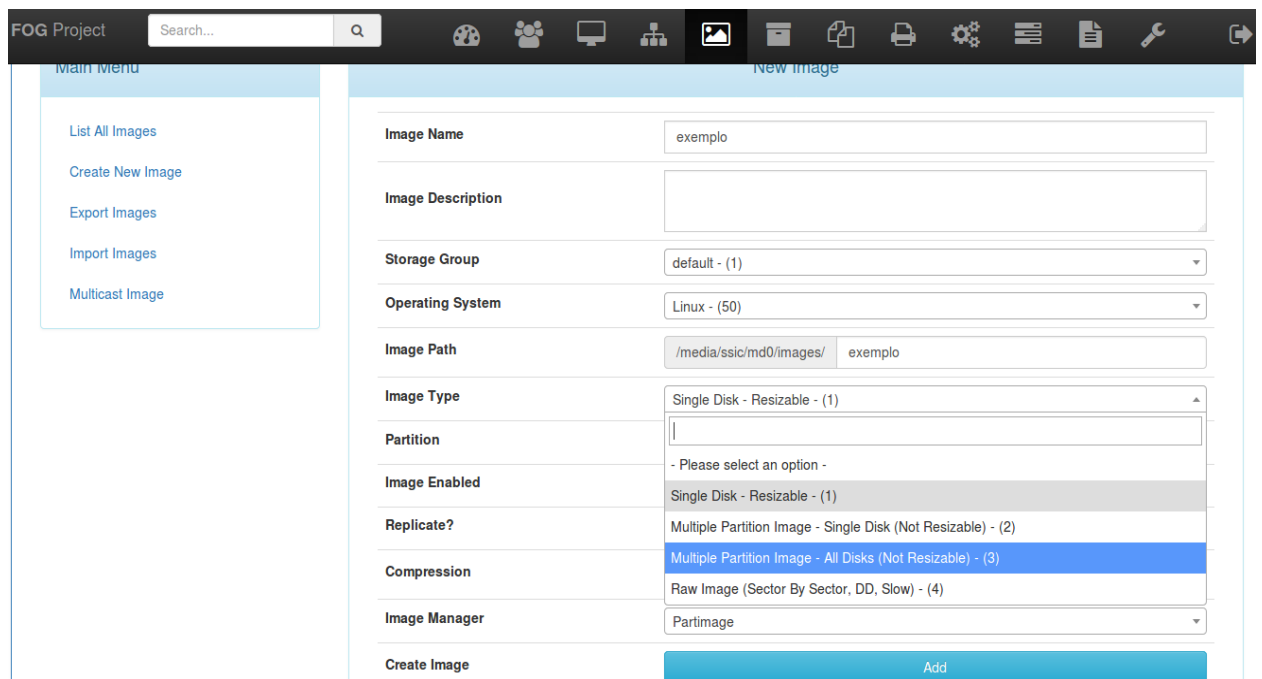


Figura 24 - Criação de uma imagem

Como podemos ver também temos várias opções como mudar o nome da imagem, adicionar uma descrição, em que grupo é que a imagem irá ficar armazenada, o sistema operativo (*Windows, Linux, Mac, etc...*) tipo de imagem (múltiplas partições, disco inteiro...) entre outros menos relevantes.

Nos *hosts* podemos associar a imagem criada e fazer uma tarefa de upload para guardar a imagem no servidor para mais tarde esta ser executada noutras máquinas.

4.2.5. Armazenamento das imagens (Storage)

Uma das partes mais complicadas e que tivemos dificuldades foi no armazenamento das imagens. Como podemos ver as imagens estão a ser armazenadas num grupo chamado de “*default*” e estas irão ser guardadas no disco do sistema. O nosso objetivo será armazenar estas mesmas no *RAID* criado pelas razões especificadas nesse mesmo capítulo (3.5). Este foi um processo complicado, mas ao fim de muita pesquisa foi possível ser concluída com sucesso.

O *FOG* por defeito cria uma pasta chamada “*images*”. É lá que ele armazena todas as imagens por seu defeito. O problema é que essa pasta é criada no disco do sistema e não onde está o *RAID* instalado. O processo passa primeiro por copiar a pasta essa pasta para o volume do *RAID*:

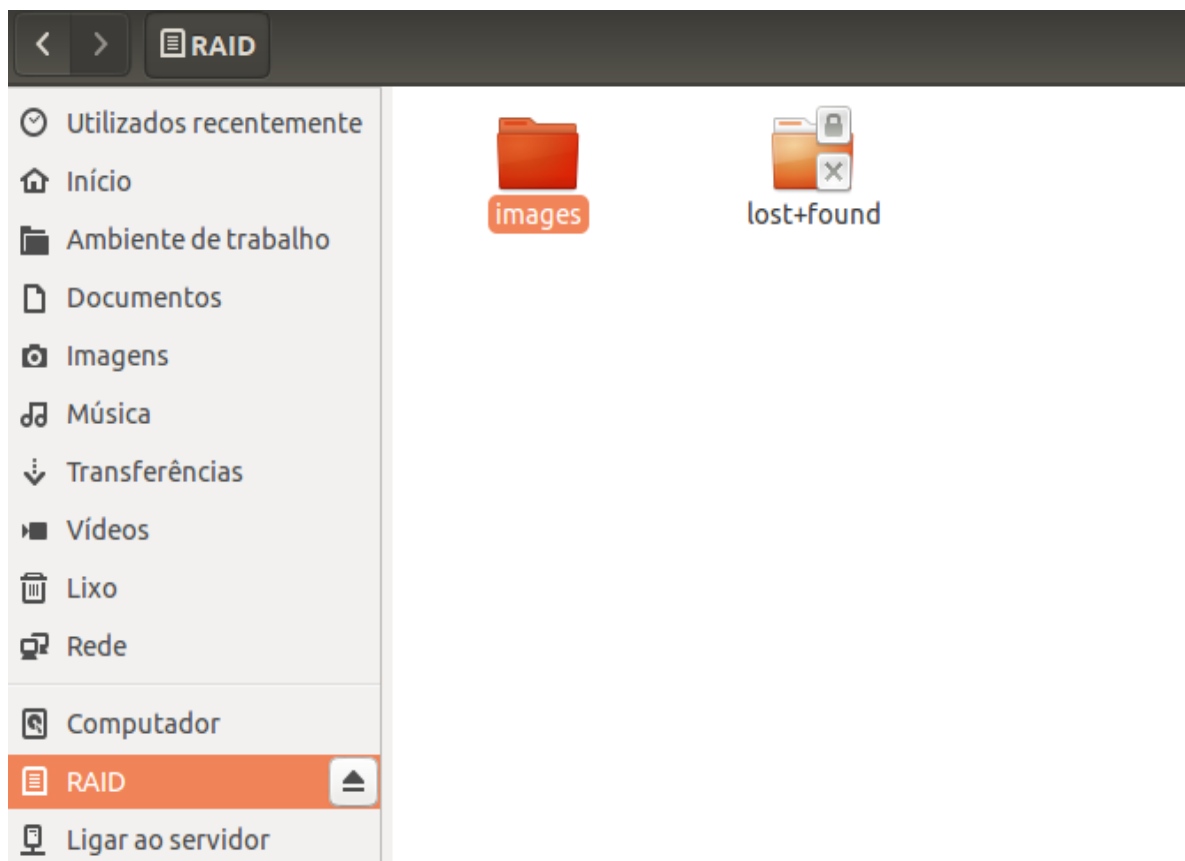


Figura 25 - Pasta images (onde são guardadas todas as imagens)

Agora que a pasta foi copiada, dentro dela temos um ficheiro importante chamado “*postinitscripts*”. É lá onde estão guardados scripts importantes para as imagens:

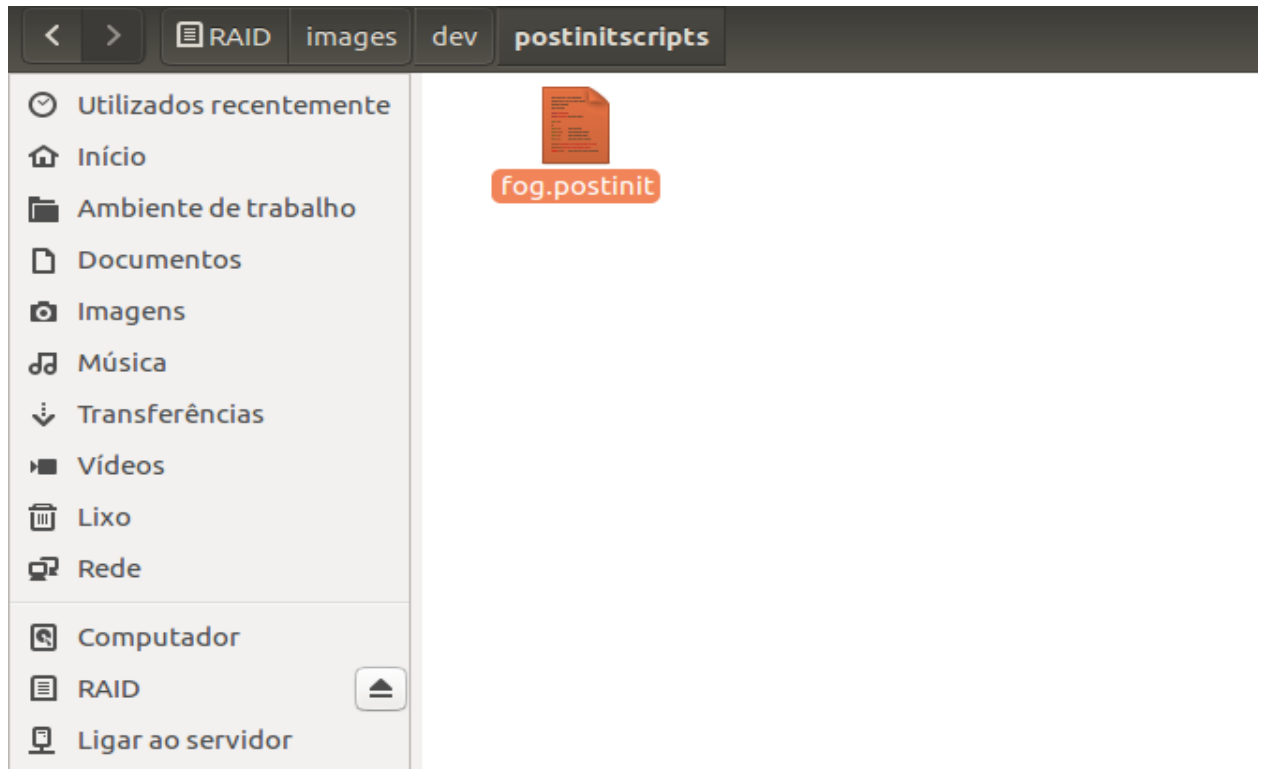


Figura 26 - Ficheiro da pasta images

Agora teremos que mudar as permissões desta pasta. Se formos fazer uma tarefa sem mudar as permissões o FOG iria mostrar um erro que não temos as permissões necessárias para a realização do upload ou o *deploy* de qualquer imagem. Sendo assim mudamos as permissões de leitura, escrita e execução para o *root* que é o utilizador expoente:

```
#ls -la /images

total 40
drwxrwxrwx 10 root root 4096 Feb  7 09:55 .
dr-xr-xr-x 20 root root 4096 Feb  7 09:45 ..
drwxrwxrwx  2 root root 4096 Oct 14 14:45 dev
-rwxrwxrwx  1 root root    0 Feb  5 18:57 .mntcheck
drwxrwxrwx  3 root root 4096 Jan 21 08:54 postdownloadscripts
```

Figura 27 - Modificando as permissões da pasta

De seguida reiniciamos o servidor e vemos se as alterações não mudaram.

Por fim devemos adicionar a pasta do *RAID* ao *nfs*:

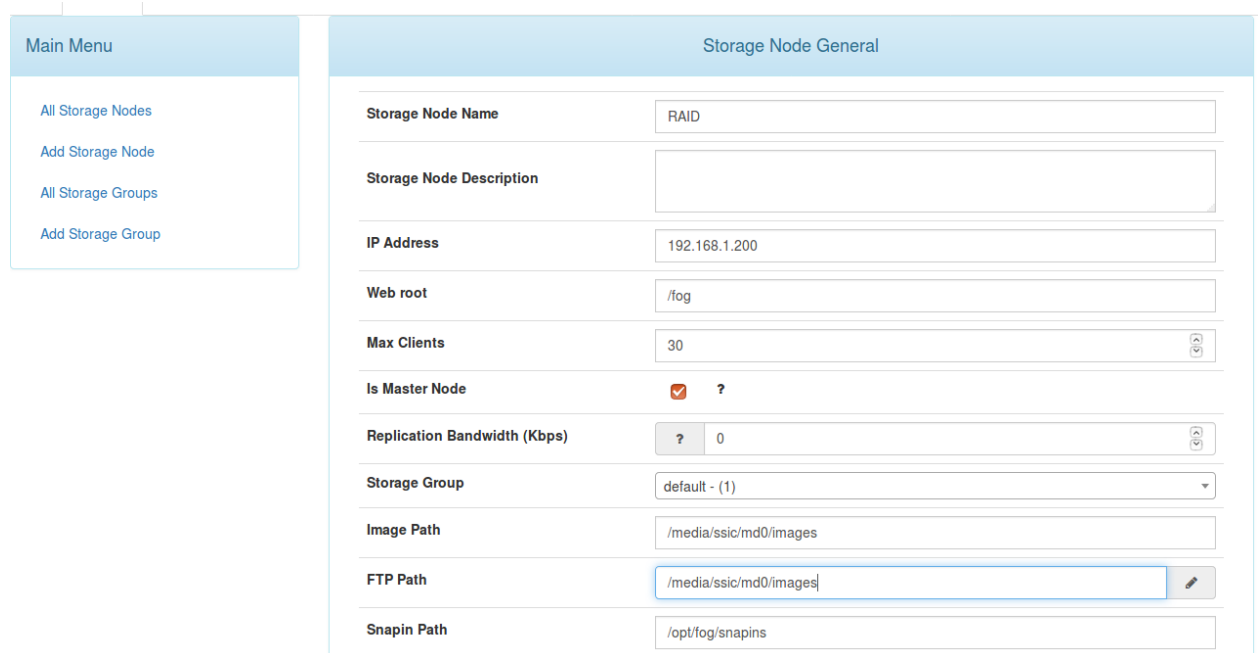
- ***showmount -e***

```
Export list for 127.0.0.1:  
/images/dev *  
/images      *
```

Figura 28 - Fazer o devido mount da pasta

E como podemos ver está adicionado.

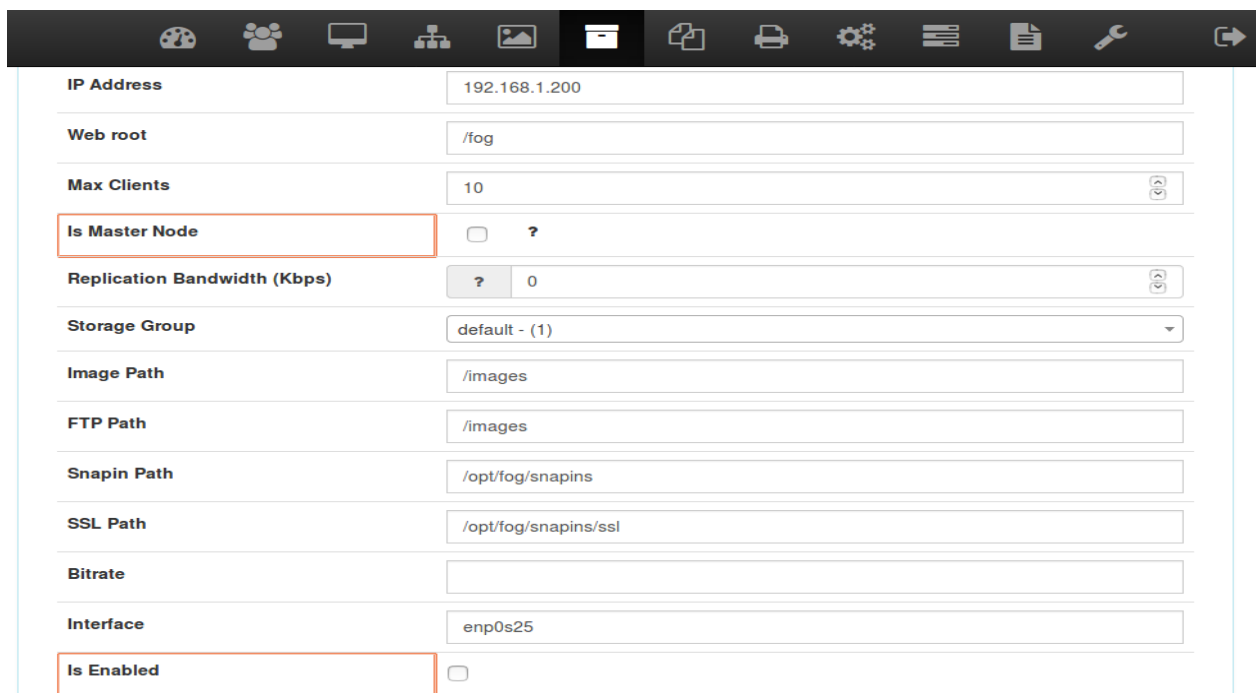
Por fim finalizamos esta parte. Agora vamos ao FOG e adicionamos um “*Storage Node*” novo para o *RAID* com os caminhos corretos para onde este está:



Storage Node General	
Storage Node Name	RAID
Storage Node Description	
IP Address	192.168.1.200
Web root	/fog
Max Clients	30
Is Master Node	<input checked="" type="checkbox"/> ?
Replication Bandwidth (Kbps)	? 0
Storage Group	default - (1)
Image Path	/media/ssic/md0/images
FTP Path	/media/ssic/md0/images
Snapin Path	/opt/fog/snapins

Figura 29 - Criar um Storage Node novo no FOG

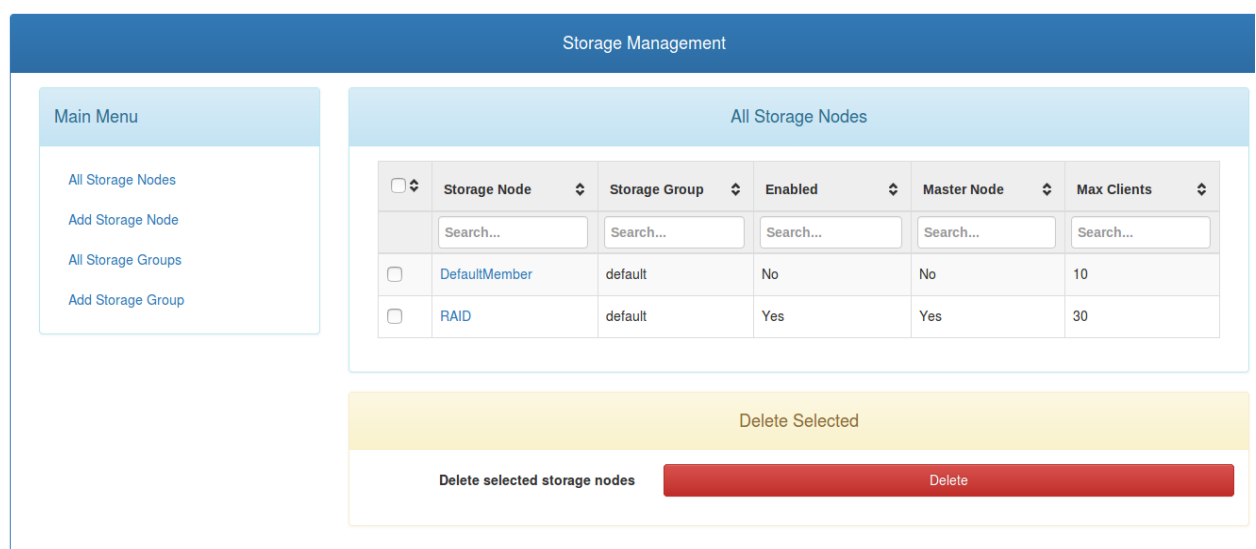
Ativamos a opção para este ser o “*Master Node*”, ou seja, o principal e para estar ativo. Nas mesmas opções desativamos no do *default* como mostra a figura seguinte:



IP Address	192.168.1.200
Web root	/fog
Max Clients	10
Is Master Node	<input checked="" type="checkbox"/>
Replication Bandwidth (Kbps)	0
Storage Group	default - (1)
Image Path	/images
FTP Path	/images
Snapin Path	/opt/fog/snapins
SSL Path	/opt/fog/snapins/ssl
Bitrate	
Interface	enp0s25
Is Enabled	<input type="checkbox"/>

Figura 30 - Opções importantes a ativar no Storage Node

No fim devemos de ter um resultado como o esperado:



	Storage Node	Storage Group	Enabled	Master Node	Max Clients
<input type="checkbox"/>	DefaultMember	default	No	No	10
<input type="checkbox"/>	RAID	default	Yes	Yes	30

Figura 31 - Resultado final na administração de armazenamento

Como podemos ver está desativado no *default* (nas duas opções diz “No”) e o *RAID* passa a ser o “*Master Node*” e está ativado.

4.2.6. Snapins

O que são os *Snapins*? Os *Snapins* servem para adicionar ou instalar um programa a um cliente através de um modo silencioso.

Imaginemos que pretendemos instalar um antivírus no computador destino. Podemos mudar o seu nome (por exemplo *Kaspersky*), adicionar uma descrição, a extensão do ficheiro, adicionar o ficheiro e entre outros:

New Snapin	
Snapin Name	<input type="text"/> <small>This field is required.</small>
Snapin Description	<input type="text"/>
Storage Group	default - (1) ▼
Snapin Type	Normal Snapin ▼
Snapin Template	- Please select an option - ▼
Snapin Run With	<input type="text"/>
Snapin Run With Argument	<input type="text"/>
Snapin File Max Size: 3000M	<input type="button" value="Browse"/> <input type="text"/>
Snapin Arguments	<input type="text"/>
Snapin Enabled	<input checked="" type="checkbox"/>
Snapin Arguments Hidden	<input type="checkbox"/>
Snapin Timeout (seconds)	<input type="text"/>

Figura 32 - Criação de um Snapin

No PC destino irá aparecer um aviso que está a ser instalada a ferramenta através de um processo que o *FOG* cria e esta é instalada num modo silencioso sem que o utilizador dê conta que esta fica instalada. É um processo simples. Como nunca usamos os *Snapins* para qualquer tipo de tarefa não temos nenhum exemplo de como este se usa porque nunca foi preciso, visto que temos tudo instalado antes de generalizarmos as imagens.

4.2.7. Como fazer uma tarefa?

Depois de tudo estar a funcionar de forma correta iremos executar uma tarefa e também é um processo muito simples. Para fazer uma tarefa *unicast* (uma só máquina) Primeiramente teremos que ir aos *hosts* e seleccionar no qual queremos que seja feita a tarefa. Em cima tem um menu com várias opções. Clicamos na opção “*Basic Tasks*”:

The screenshot shows the FOG web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: Info, General, Basic Tasks (selected), Active Directory, Printers, Snapins, Service Settings, Power Management, Inventory, Virus History, and Login History. Below this, there is a sub-navigation bar with links: Image History, Snapin History, Membership, and Delete. The main content area is titled 'Host general' and contains several fields: Host Name (teste), Primary MAC (00:25:b3:14:b4:b9), Host description (Created by FOG Reg on June 20, 2018, 2:33 pm), Host Product Key, and Host Image (Escolas-Gateway-1803 - (25)).

Figura 33 - Como fazer uma tarefa (Parte 1)

E de seguida seleccionar o tipo de tarefa a realizar (*Deploy* ou *Capture*):

The screenshot shows the FOG web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: Info, General, Basic Tasks (selected), Active Directory, Printers, Snapins, Service Settings, Power Management, Inventory, Virus History, Login History, and Image History. Below this, there is a sub-navigation bar with links: Snapin History, Membership, and Delete. The main content area is titled 'Host Tasks' and contains three sections: Deploy (with a download icon and description: 'Deploy action will send an image saved on the FOG server to the client computer with all included snapins.'), Capture (with an upload icon and description: 'Capture will pull an image from a client computer that will be saved on the server.'), and Advanced (with a menu icon and description: 'View advanced tasks for this host.').

Figura 34 - Como fazer uma tarefa (Parte 2)

Confirmamos a tarefa que pretendemos fazer com ou sem “*shutdown*” da máquina, fazer uma tarefa de *debug*, realizar a tarefa instantaneamente e entre outras:

Host Management Edit: teste

Info ▾ General Basic Tasks Active Directory Printers Snapins Service Settings Power Management Inventory Virus History Login History Image History

Snapin History Membership Delete

Main Menu

- List All Hosts
- Create New Host
- Export Hosts
- Import Hosts

Confirm tasking
Image Associated: Escolas-Gateway-1803

Advanced Settings

- ☒ Schedule with shutdown
- ☒ Wake on lan?
- ☐ Schedule as debug task
- ☒ Schedule instant
- ☐ Schedule delayed
- ☐ Schedule cron-style

Create Deploy Tasking Task

Figura 35 - Como fazer uma tarefa (Parte 3)

Se formos ao nosso menu das tarefas podemos ver que temos uma pendente ou a realizar. Temos mais detalhes como: o nome do *host*, o nome da imagem, o começo da tarefa, em que node está a ser trabalhada e o estado dela:

Active Tasks						
<div> <div></div> <div></div> </div>						
<input type="checkbox"/>	Started By: ▾	Hostname MAC ▾	Image Name ▾	Start Time ▾	Working with node ▾	Status ▾
	Search...	Search...	Search...	Search...	Search...	
<input type="checkbox"/>	fog	teste	Escolas-Gateway-1803	2018-06-21 08:58:53	RAID	⚡ 📄 📶
<div>Cancel selected tasks?</div>						

Figura 36 - Estado da tarefa criada

Como podemos ver o FOG é bastante completo e diz-nos tudo o que se está a passar nas tarefas.

A seguir ligamos a máquina destino, iniciamos por *PXE* e é só deixar o *FOG* fazer o resto como mostra a seguinte figura:

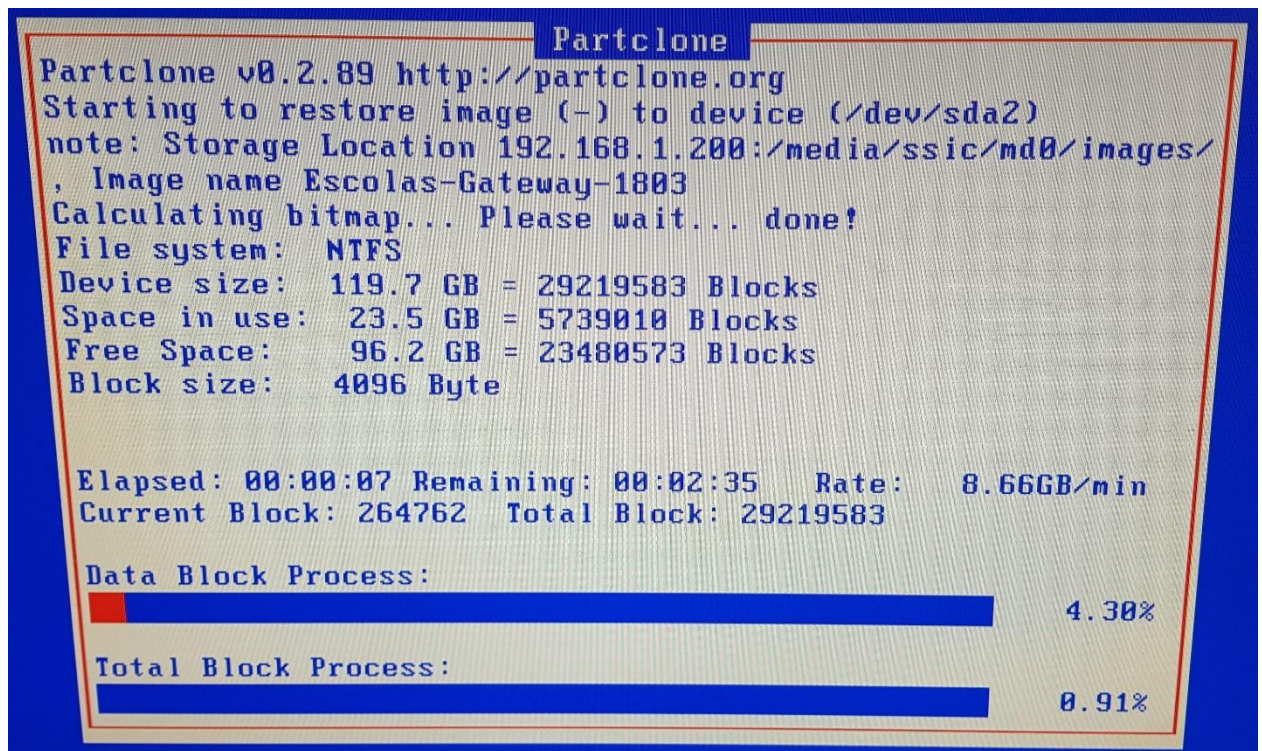


Figura 37 - Estado da tarefa criada (Parte 2)

Sendo assim a imagem está a ser resposta. Se quisermos fazer uma tarefa de captura da imagem o processo é exatamente o mesmo. No *multicast* basta selecionar o grupo onde estão todos os computadores adicionados e clicar em "*multicast*". Em todas as máquinas destino irá ser realizada a tarefa. Todas elas esperam umas pelas outras para iniciarem ao mesmo tempo e acabarem também ao mesmo tempo.

Foram feitos vários testes antes das máquinas serem distribuídas pelo concelho. Em *multicast* o *FOG* é capaz de repor dezenas de máquinas ao mesmo tempo sem nenhuma limitação a não ser que haja algum problema a nível de hardware ou algum problema na rede e este esteja à espera de uma máquina que nunca irá conseguir arrancar (porque todas ficam à espera uma das outras para fazerem a sua tarefa). O único ponto fraco que fomos detetando ao longo da reposição das máquinas é que estas podem ficar mais lentas à medida que são repostas, ou seja, poderá trazer más consequências tardias para a saúde dos discos.

Como as máquinas foram feitas somente para as escolas e a Câmara usufruírem do projeto somente para reposição das imagens, não existe qualquer tipo de segurança por escolha dos orientadores e também não haver necessidade, a não ser a autenticação ao servidor por *login* e *password*.

5. Conclusões e Trabalho Futuro

5.1. O projeto

Abordo este projeto como sendo de grande importância e extremamente útil quando temos uma organização com um número elevado *hosts* ou de pessoas que nela trabalham. Todos os anos são precisos a reposição de imagens para todos os trabalhadores devido a atualizações críticas dos sistemas operativos e também atualizações dos próprios programas dos quais damos uso. Outras vezes as máquinas ficam demasiado lentas sendo precisas uma reposição, ou então, em caso de desastre ou avaria, é sempre útil termos o nosso servidor de reposição de imagens com as imagens atualizadas prontas para o acaso. Seria difícil numa organização grande formatar o computador da forma convencional porque é um processo que demora muito tempo, e hoje em dia o tempo é algo primordial. Assim em breves minutos a máquina está completamente funcional. Também serviu para aprofundar os nossos conhecimentos e aprender um pouco mais sobre o Linux. Depois de termos o nosso servidor FOG funcional, fizemos a sua clonagem para outras máquinas que irão ser distribuídas por todas as escolas do concelho de Lousada.

5.2. O estágio

No estágio também foram feitos outros trabalhos como dar o devido suporte a qualquer avaria ou assunto que poderia surgir.

É sempre bom ficarmos a saber mais e também aprendermos cada vez mais. Neste curso o meu principal objetivo seria aprender e preparar-me para o meu futuro e o principal foi ter uma rotina, saber como organizar o tempo, saber o que um trabalhador faz e o que um trabalhador passa todos os dias. Nestes meses aprendi imenso na Câmara de Lousada em todos os aspetos. Apesar de o foco ser o projeto, fiz de tudo um pouco como configurar servidores, configurar *Acess Points*, fazer a planta de rede do edifício e as suas devidas portas nos bastidores. O principal é ficar sempre a saber mais e aprender todos os dias.

Fica o meu enorme agradecimento aos meus orientadores que são excelentes profissionais e adorei trabalhar ao lado deles.

5.3. Trabalho futuro

Como foi dito no resumo do relatório isto poderá vir a ser muito útil no futuro para quando formos chamados a intervir em qualquer caso e esta será sempre a melhor solução para resolver estes problemas. Assim temos mais conhecimentos e também damos a conhecer mais sobre este tipo de soluções. Podemos pôr em prática tal como fizemos no estágio, mas também futuramente no nosso local de trabalho. Apesar de o curso ser de dois anos e também termos aprendido nas disciplinas dadas no semestre passado e no ano anterior, foi no estágio que pusemos em prática tudo o que aprendemos na teórica. Considero o estágio como o passo mais importante nestes dois anos de curso porque foi onde eu aprendi imenso.

6. Referências

6.1.1. Oficial *Ubuntu*

Administrators, Wiki. Help Ubuntu. Official Ubuntu Documentation. Acedido em Março 20, 2018, disponível em <http://help.ubuntu.com/>

6.1.2. FOG Wiki

Syperski C., Zhang J., Elliot T., & Schmitt , FOG Wiki. FOG Project. Acedido em Março 23, 2018

Disponível em http://wiki.fogproject.org/wiki/index.php?title=Main_Page

6.1.3. Instalação *RAID*

Davies, T. Help Ubuntu. RAID Setup. Acedido em Março 25, 2018, disponível em https://help.ubuntu.com/community/Installation/RAID1%2BLVM#RAID_Setup

6.1.4. Webmin

Administrators, Wiki. Webmin. Webmin Documentation. Acedido em Março 25, 2018, disponível em https://doxfer.webmin.com/Webmin/Main_Page

6.1.5. Clonezilla

Shiau, S., & Huang, K. L. Clonezilla. What is Clonezilla? Acedido em Abril 4, 2018, disponível em <https://clonezilla.org/>

6.1.6. iPXE

Developers. IPXE. Documentation. Acedido em Março 28, 2018, disponível em <https://ipxe.org/docs>