



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
CURSO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

FELIPE MATHEUS PESSOA DA SILVA

**IMPLEMENTAÇÃO DO FOG PROJECT PARA CLONAGEM DE
COMPUTADORES VIA REDE COM GERÊNCIA WEB**

ANGICOS/RN
2022

FELIPE MATHEUS PESSOA DA SILVA

**IMPLEMENTAÇÃO DO FOG PROJECT PARA CLONAGEM DE
COMPUTADORES VIA REDE COM GERÊNCIA WEB**

Trabalho de Conclusão de Curso Universidade
Federal Rural do Semiárido - UFERSA, como
requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Rafael da Costa Ferreira

ANGICOS/RN
2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

P475A Pessoa , Felipe .
i IMPLEMENTAÇÃO DO FOG PROJECT PARA CLONAGEM DE
COMPUTADORES VIA REDE COM GERÊNCIA WEB / Felipe
Pessoa . - 2022.
39 f. : il.

Orientador: Rafael Ferreira.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2022.

1. FOG Project. I. Ferreira, Rafael , orient.
II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FELIPE MATHEUS PESSOA DA SILVA

**IMPLEMENTAÇÃO DO FOG PROJECT PARA CLONAGEM DE
COMPUTADORES VIA REDE COM GERÊNCIA WEB**

Trabalho de Conclusão de Curso Universidade
Federal Rural do Semiárido - UFERSA, como
requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel
em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 15/ 06/2022.

BANCA EXAMINADORA

Rafael da Costa Ferreira, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Geomar Galdino da Silva, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Maristelio da Cruz Costa, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos familiares, companheiros de estudos, amigos e em especial a banca que se fez presente onde deram apoio nos momentos mais complicados, gerando conforto e motivação.

AGRADECIMENTOS

Dedico os agradecimentos a minha família, que me ajudou, apoiou e aconselhou durante esta fase da nossa vida. Gostaria também de agradecer o professor Rafael que durante a realização desse projeto me orientou, permitindo que este trabalho fosse realizado. Agradeço também a todos os amigos que, de alguma forma, ajudaram durante este período na Universidade Federal Rural do Semiárido.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 CLONAGEM DE HD.....	11
2.2 FOG PROJECT.....	11
2.3 PROTOCOLOS E SERVIÇOS DE REDE.....	12
2.3.1 DHCP.....	12
2.3.2 BOOT REMOTO.....	13
2.3.3 TFTP.....	14
2.3.4 PXE.....	14
2.4 SOFTWARES DE CLONAGEM.....	15
2.4.1 CLONEZILLA.....	15
2.4.2 PHANTOM CLONE.....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO E BASE DE DADOS.....	17
3.2 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE FOG VERSÃO 1.5.5.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1 DIFICULDADES ENFRENTADAS NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO..	18
4.2 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SOFTWARE.....	18
4.3 PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS NA IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE.....	20
4.4 PROCESSO DE INSTALAÇÃO DO SOFTWARE.....	20
4.5 PROCESSO DE CRIAÇÃO E REPOSIÇÃO DE IMAGENS.....	27
4.6 PROCESSO DE INSTALAÇÃO DO SOFTWARE NO CAMPUS.....	33
4.7 DIFICULDADES ENFRENTADAS NO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO.....	33
4.8 VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE NA UFERSA.....	33
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
6. PLANOS FUTUROS.....	36
7. REFERÊNCIAS.....	36

RESUMO

Este documento visa informar e instruir sobre a utilização do FOG *Project* como software de clonagem padrão, da UFRSA (Universidade Federal Rural do Semiárido) campus Angicos, para que haja um melhor entendimento sobre o “software” e suas funcionalidades de acordo com o que o FOG *Project* propõe.

Além disso, será mostrado suas vantagens de forma comparativa em relação a outros softwares de clonagem, levando ao leitor a percepção e compreensão que o FOG é o programa essencial para ser utilizado. Sendo assim possível a realização da instalação do software nas dependências do campus, a fim de melhorar cada vez a distribuição e qualidade de ensino.

Palavras-chaves: Informar, FOG *Project*, Instalação.

ABSTRACT

This document aims to inform and instruct on the use of the FOG Project as standard cloning software of the Ufersa (Federal Rural University of the Semi-Arid) Angicos Campus, so that there is a better understanding of the software and its functionalities according to What FOG Project proposes.

In addition, it will be shown its advantages in a comparative way compared to other cloning software, giving the reader the perception and understanding that FOG is the essential program to be used. It is therefore possible to install the software on campus premises in order to improve the distribution and quality of teaching.

Keywords: Inform, FOG Project, Installation.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias estão cada vez mais proporcionando inovações e, sendo utilizadas por todos os ramos do conhecimento, facilitam e adquirem mais relevância na vida das pessoas. Com isso é quase que inadiável o uso de tais métodos no ensino ou até mesmo ter alguma resistência ao uso de aparatos tecnológicos visto que esse será o futuro das próximas gerações. Como dizia Steve Jobs: “*A tecnologia move o mundo*”.

Atualmente, a maioria das instituições de ensino possuem laboratórios de Informática, visando assim, uma necessidade de fazer uma manutenção e atualização periódica nos seus sistemas operacionais e *softwares* instalados para atender as demandas de ensino. Por isso, esse processo acaba se tornando exaustivo quando se possui diversas máquinas para realizar essa operação, precisando de *softwares* com o objetivo de facilitar esse processo de manutenção.

Existem diversas alternativas para clonagem de discos rígidos, porém neste documento iremos mostrar todas as atribuições de um programa chamado *FOG Project*, que está dentre os principais softwares de clonagem desenvolvidos como: *Clonezilla*, *True Image*, *Northon Ghost*, entre outros. Com isso o presente objetivo é difundir o conhecimento sobre o software para o corpo técnico da instituição para averiguar a possibilidade de instalação de um servidor de clonagem na UFERSA Campus Angicos, que, por meio dessa tecnologia, facilitará o processo de revisão dos sistemas operacionais e *softwares* dos laboratórios de Informática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos e detalhes sobre a clonagem do *FOG*, os protocolos e serviços de rede, *boot* remoto, e em seguida as tecnologias utilizadas para clonagem de computadores para saber como funciona as ferramentas e com isso utilizar e escolher da melhor forma possível o software que atenda os objetivos propostos.

2.1 CLONAGEM DE HD

A clonagem de um HD ou disco rígido é quando se copia tudo (incluindo registros de inicialização, arquivos, configurações e temas), obtendo assim uma unidade idêntica. Em que segundo Gabriel Torres:

“O disco rígido, também chamado HD (Hard Drive) ou HDD (Hard Disk Drive), é o periférico mais tradicional para o armazenamento do sistema operacional, programas e dados do usuário”.

Com essa técnica não há processo intermediário, apenas conectam-se às unidades copiando o conteúdo da unidade de origem para a unidade de destino, essa unidade criada pode ser usada imediatamente como uma unidade primária ou mantida como uma réplica.

Portanto, esse processo é de fundamental importância, pois se imaginarmos um laboratório onde possui vários computadores, se tivesse a necessidade de instalar um programa em cada máquina, o processo de clonagem demandaria menos tempo, pois já deixaríamos um servidor alocado com todos esses programas, para justamente desenvolver essa função de auxiliar o processo de clonagem em que, a cópia seria exatamente igual, não perdendo recursos e atendendo as demandas do local de forma simples e rápida

2.2 FOG PROJECT

O *FOG Project* é uma solução de software em rede para a gestão e implantação de sistemas operacionais. Em outras palavras, o FOG é uma excelente solução para que sistemas operacionais pré-configurados e/ou personalizados (imagens de sistemas operacionais) sejam instalados (clonados) em computadores, rapidamente, através de uma rede local (LAN). (FOG Project – instalação e configuração, 2020)

O software não precisa de discos de inicialização ou CDs, tudo é feito via **TFTP e PXE**, em que no processo de clonagem, o computador só precisa estar conectado na rede com o servidor *FOG*, na qual utiliza o ambiente para dar *boot* pela rede, com isso é importante ressaltar que como ele é *open source*, indica que é uma ótima ferramenta, pois além de ser gratuito, é de código aberto para o processo de clonagem.

2.3 PROTOCOLOS E SERVIÇOS DE REDE

As redes de computadores necessitam de vários protocolos para se comunicar, na qual funciona como um conjunto de regras, que determina a sequência que a mensagem deve percorrer. Nessa seção vamos abordar de forma resumida os protocolos utilizados para o desenvolvimento desse projeto.

2.3.1 DHCP

O DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) é um protocolo utilizado em rede de computadores que permite às máquinas obterem um endereço IP automaticamente. (TECMUNDO, 2009)

Através de um servidor é capaz de distribuir automaticamente endereços de IP diferentes a todos os computadores à medida que eles fazem a solicitação de conexão com a rede. Essa distribuição dos IPs é feita em um intervalo pré-definido configurado no servidor. Sempre que uma das máquinas for desconectada o IP ficará livre para o uso em outra.

Imagem 1 - Funcionamento do DHCP



Fonte: (SeearchNetworking, 2017).

A figura 1 apresenta os processos de funcionamento do DHCP:

1. No DISCOVER, que em português quer dizer (Descoberta), os dispositivos enviam um pedido para os outros dispositivos que estão conectados na rede, solicitando as configurações de endereço.
2. No OFER, que no português quer dizer (Oferta), o servidor envia o pacote de dados, onde dentre as informações está o endereço IP em que o mesmo oferece por um determinado tempo. Na qual, com sua expiração, o endereço pode ser renovado e continuar o mesmo, se ainda estiver livre no servidor.
3. No REQUEST, que no português significa (Pedido), o dispositivo de rede informa que deseja utilizar as configurações de rede propostas.
4. E no ACKNOWLEDGE, que significa (Reconhecimento), o servidor confirma que pode utilizar as informações recebidas desde o IP a demais informações.

2.3.2 BOOT REMOTO

O *boot* remoto, o computador faz sua inicialização através de um servidor de rede, onde todo o sistema operacional é baixado de um servidor e

executado localmente no computador. Uma das aplicações mais utilizadas nos dias atuais para realizar esse processo é o PXE (Pre-Boot Execution Environment).

Este padrão de boot remoto desenvolvido pela Intel, consiste em um pequeno software gravado na ROM da placa de rede, que permite ao PC dar boot pela rede, carregando todo o software necessário a partir de um servidor previamente configurado.

Durante o boot o PC carrega o software PXE e graças a ele consegue ativar a placa de rede e enviar um pacote de broadcast para todos os micros da rede. O sinal é ignorado por todas as estações, com exceção do servidor PXE que responderá enviando um pacote especial para a estação, com seu endereço IP (e outros dados da rede) além de informações para que ela possa começar o carregamento do sistema operacional a partir de um diretório compartilhado pelo servidor.

2.3.3 TFTP

O TFTP (Trivial File Transfer Protocol) é um protocolo de transferência de dados, que tem uma leve comparação com o FTP. Seu funcionamento acontece geralmente quando o cliente inicia seu funcionamento, a partir de um servidor, onde estão conectados numa mesma rede para acontecer o processo de transferência. (TRIVIAL file transfer protocol, 2019)

A comunicação com o servidor TFTP acontece por meio da porta 69, que é caracterizada por se a porta UDP (User Datagram Protocol), em que o usuário não necessita colocar um *logon* de usuário, porém emite solicitações de leitura e escrita ao computador remoto. Porém é recomendado transferir arquivos simples, pois como a rede não é criptografada está sujeita a interceptações.

2.3.4 PXE

O PXE (*Preboot Execution Enviroment*) é um padrão de boot que foi desenvolvido pela Intel, onde ele é um software pequeno, gravada na ROM da placa de rede, em que permite que o computador der boot através da rede,

carregando tudo que é necessário a partir de um servidor previamente configurado e além disso, vale salientar, que ele funciona independentemente de se ter disco rígido, pois não precisa de armazenamento, além de não ter a necessidade de sistema operacional.

2.4 SOFTWARES DE CLONAGEM

Os avanços tecnológicos estão fazendo com que a cada dia novos softwares estejam disponíveis no mercado para melhorar cada vez mais a vida do ser humano, com isso sabemos que existem outras ferramentas semelhante ao *FOG*, na qual vamos mostrar nas seções a seguir de forma resumida, as suas atribuições de dois sistemas semelhantes o *Clonezilla* e o *Phantom Clone*.

2.4.1 CLONEZILLA

O *Clonezilla* é uma ferramenta de clonagem de código aberto, com grandes funcionalidades avançadas. Existem duas versões desse sistema, que é o *Clonezilla Live* e o *Clonezilla Server Edition*, em que uma só faz o processo de restauro e backups de um sistema e o outro serve para instalar o backup simultaneamente em várias máquinas desde que tenha um servidor.

Segundo o site do desenvolvedor (CLONEZILLA, 2012) existe algumas limitações do software como:

- A partição a ser clonada precisa estar desmontada;
- A partição de destino deve ser igual ou maior a partição de origem;
- *Backups* diferenciais não estão disponíveis.

2.4.2 PHANTOM CLONE

O software *Phantom Clone* é um sistema gratuito, em que teve sua origem em 2003 iniciada pelo brasileiro DJames Suhanko, em que teve uma brilhante ideia e colocou em prática para desenvolver um sistema simples de

clonagem em rede. Porém só em 2006 que o sistema foi divulgado e começou a agregar usuários e colaboradores.

Uma das primeiras contribuições recebidas da comunidade envolveu resolver o maior problema de eficiência do Phantom: o fato de ser baseado no Kurumin, uma distribuição de uso geral que incluía muitos componentes desnecessários, o que fazia com que sua própria imagem de instalação fosse excessivamente grande, o seu boot demorasse bem mais que o necessário, etc

Pelas mãos do colaborador Marcelo Barros Almeida, especialista em dispositivos embarcados com Linux e hoje integrante da equipe, o Phantom deixou de ter 280MB e passou a ter meros 15MB, preservando toda a sua funcionalidade – e a partir daí deixando de ser uma distribuição diretamente derivada do Kurumin.

O software possui algumas limitações como:

- Incompatibilidade com algumas placa-mãe.
- O disco rígido de destino pode ser igual ou maior, nunca poderá ser menor, do que o tamanho original onde a imagem foi gerada. Ous seja, quando houver uma restauração, o tamanho ficará igual ao original, mas a parte excedente se tornará inutilizada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo será demonstrado os métodos utilizados, as bases tecnológicas e uma breve descrição sobre as ferramentas e recursos para desenvolver todas as propriedades que esse projeto possui.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO E BASE DE DADOS

O estudo foi desenvolvido no IFRN e na UFERSA, localizados na região central do estado do RN.

A coleta de dados foi baseada em uma ampla pesquisa bibliográfica com a finalidade de descrever os métodos de clonagem de computadores, fazendo o levantamento de suas vantagens e desvantagens de implantação e gerenciamento. Foram coletadas informações sobre as dificuldades enfrentadas pelos técnicos do IFRN e da UFERSA sobre o gerenciamento da máquina instaladas nestas instituições de ensino, com foco em seus laboratórios.

Para efeito prático, foi utilizado o laboratório de Redes do IFRN, onde buscou-se avaliar o comportamento do software através de uma máquina virtual criada simulando o comportamento de um sistema operacional de cada computador, onde logo após sua efetivação é que entendemos o seu comportamento final, com posterior capacitação dos técnicos responsáveis pelo laboratório para utilizar a ferramenta de maneira adequada.

3.2 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS PARA IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE FOG VERSÃO 1.5.5

Para implantação do processo de clonagem no laboratório de Redes do IFRN, foram utilizados os seguintes materiais:

- Computador com sistema operacional *Microsoft Windows 10*;
- Software *Oracle VM VirtualBox* versão 5.2.0;
- Um computador virtual com *Debian 9.7 Stretch*;
- Computador virtual com sistema operacional *Linux* versão *Ubuntu 16.04 Lts* com o software *FOG* versão 1.5.5;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DIFICULDADES ENFRENTADAS NAS INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO

As dificuldades presentes foram apresentadas logo no início visto que não existe trabalhos específicos na área onde facilita o acesso a informação e com isso sua instalação.

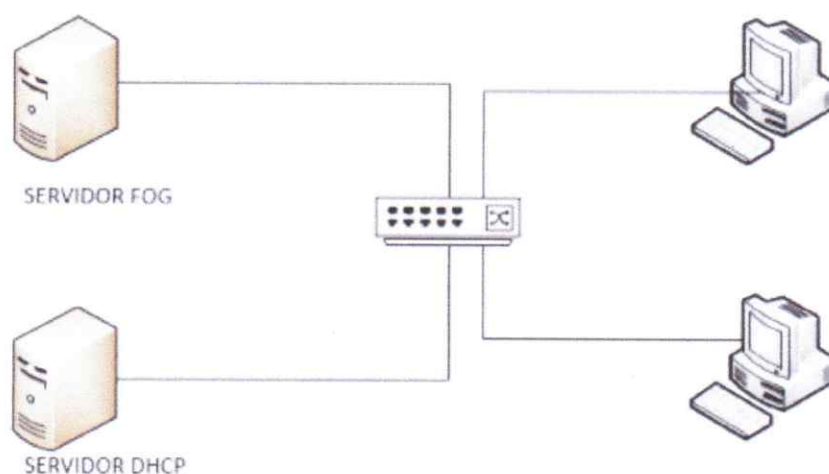
Os ambientes de trabalho nos institutos federais dos técnicos na área de informática são bem extensos, tendo em vista que a obtenção de mecanismos que facilite seu trabalho, é de fundamental apoio para assim concluir o trabalho de forma efetiva e que atenda a demanda que ao qual eles possuem.

Todo ano, professores na área precisam que seja feitas atualizações dos softwares que vão utilizar para obter tudo aquilo que o mesmo pode ofertar, com isso devido a vários computadores, faz com que esse trabalho se torne cansativo e muito mecânico gerando uma dificuldade tremenda em atender as solicitações exigidas.

4.2 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO SOFTWARE

O *FOG* atua no cenário do instituto em que já temos um servidor DHCP em que está conectado a um *switch* que liga todo o campus, com isso as máquinas que estão interligadas vão ser afetadas com a utilização do recurso do software.

Imagem 2 - Esquema Lógico



Fonte: (TCC-Alcivan, 2017).

Por conseguinte, é feito o download do *software* que serve também de servidor, onde o administrador faz a instalação e coloca os programas que deseja, para que quando o cliente precisar, como estão conectados numa mesma rede, o processo de passagem dos sistemas vai ser muito mais rápido.

No próprio site da *FOG Project* faz o download do sistema, que é simples e rápido de se instalar, facilitando cada vez mais a vida do operador que está fazendo a manutenção dos laboratórios

4.3 PRINCIPAIS VANTAGENS E DESVANTAGENS NA IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE

Sistema	Clonagem por rede	Preço	Sistemas Operacionais Suportados	Tamanho de Disco Rígido diferente	Gerenciamento Web	Gerenciamento melhor no nome das máquinas	Ingressar as máquinas no domínio
Clonezilla	Sim	Grátis	Windows XP Windows Vista Windows 7 Linux	Sim	Não	Não	Não
Plantom Clone	Sim	Grátis	Windows XP Windows Vista Windows 7 Linux	Sim	Não	Não	Não
FOG	Sim	Grátis	Windows XP Windows Vista Windows 7 Linux	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Autoria própria

As características mostram que todas as ferramentas atendem os requisitos propostos, são softwares livres e têm a possibilidade de clonagem via rede, mas o *FOG* ele se torna diferencial por ser um sistema mais completo, onde possui gerenciamento web, possibilitando o usuário manipular o sistema de qualquer localidade em uma mesma conexão.

Além disso, ao fazer o registro no servidor *FOG*, não se possui o risco de nomes repetidos, já que o gerenciador do sistema atribui o nome da máquina logo no início do processo de instalação, deixando cada vez mais fácil o processo que o técnico leva no quesito manutenção e ampliação de máquinas.

4.4 PROCESSO DE INSTALAÇÃO DO SOFTWARE

PASSO 1: Download da imagem do sistema Ubuntu para colocar na máquina virtual, através do site Osboxes.org.

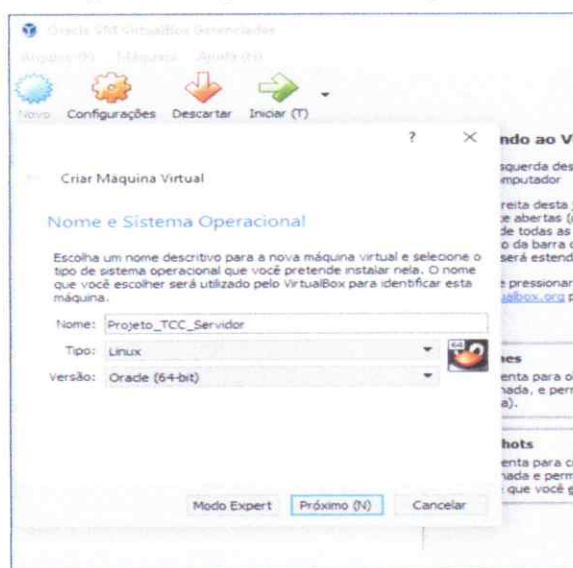
Imagem 3 -Download do Ubuntu



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 2: Criação da máquina virtual em que vai ficar o servidor *Fog*.

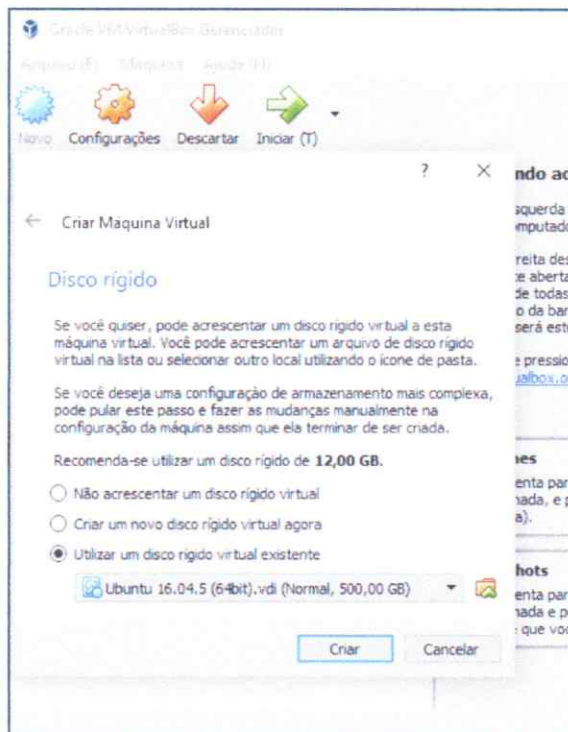
Imagem 4 - Criação do Servidor *Fog*



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 3: Verificação do HD do servidor, como na imagem abaixo já estava com um tamanho de 500gb, então não foi preciso alterar.

Imagem 5 - Verificação do tamanho do HD



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 4: Ao inicializar a máquina virtual, utilizar o browser para fazer o download do software *Fog* através do próprio site.

Imagem 6 - Download do *Fog*



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 5: Como os arquivos vem compactados, é necessário fazer a extração para assim poder utilizar os seus recursos.

Imagem 7 -Extração dos arquivos do sistema



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 6: Abrir o terminal e utilizar o comando **ifconfig** para assim saber qual o **Nome**, **IP** e **Máscara de Rede** que a máquina está pegando, para fazer as configurações no decorrer do processo.

Imagem 8 - Utilizando o comando ifconfig

```
osboxes@osboxes:~$ ifconfig
enp0s3  Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:fc:11:b5
        inet addr:10.0.2.15  Bcast:10.0.2.255  Mask:255.255.255.0
        inet6 addr: fe80::9596:2899:dafd:89c/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:25242 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:10340 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:23247940 (23.2 MB)  TX bytes:635240 (635.2 KB)

lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
        RX packets:212 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:212 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:16237 (16.2 KB)  TX bytes:16237 (16.2 KB)
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 7: Deve utilizar o comando **sudo su** para termos a propriedade de usuário root, também foi usado o **apt-get update** e **sudo apt-get install -y dkms build-essential linux-headers-generic linux-headers-\$(uname -r)**, para que fosse feita a atualização de pacotes dos softwares presentes.

Imagem 9 - Utilizando o comandos para atualização de pacotes

```
osboxes@osboxes:~$ sudo su
[sudo] password for osboxes:
root@osboxes:/home/osboxes# apt-get update
Hit:1 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial InRelease
Hit:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu xenial-security InRelease
Hit:3 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-updates InRelease
Hit:4 http://us.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial-backports InRelease
Reading package lists... Done
root@osboxes:/home/osboxes# sudo apt-get install -y dkms build-essential linux-h
eaders-generic linux-headers-$(uname -r)
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 8: Em seguida digita o comando **nano /etc/network/interfaces** para que pudesse fazer as alterações necessárias na rede, onde foi inserido os arquivos de texto: **auto enp0s3, iface enp0s3 inet static, address 10.0.2.15, network 10.0.2.0 netmask 255.255.255.0, gateway 10.0.2.1**, ao finalizar digita **Ctrl+x, y, Enter** para sair.

Imagem 10 - Definindo as configurações de rede.

```
GNU nano 2.5.3 File: /etc/network/interfaces
# interfaces(5) file used by ifup(8) and ifdown(8)
auto lo
iface lo inet loopback

auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
address 10.0.2.15
network 10.0.2.0
netmask 255.255.255.0
gateway 10.0.2.1
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 9: Definido tudo isso, é iniciado o processo de entrada nos diretórios que leva até o arquivo de instalação com o comando **cd** e o nome do diretório, e quando chega na pasta do arquivo de instalação digitamos **sudo ./installfog.sh**.

Imagem 11 - Comandos de instalação do Fog.

```
root@osboxes:/home/osboxes# cd Desktop/
root@osboxes:/home/osboxes/Desktop# cd fogproject-1.5.5
root@osboxes:/home/osboxes/Desktop/fogproject-1.5.5# cd bin/
bash: cd: bin/: No such file or directory
root@osboxes:/home/osboxes/Desktop/fogproject-1.5.5# cd bin/
root@osboxes:/home/osboxes/Desktop/fogproject-1.5.5/bin# sudo ./installfog.sh
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 10: Com isso o programa irá perguntas qual versão do linux que gostaria de executar o nevoeiro de instalação? É escolhido a segunda opção [2]

2, em diante ele diz remova os arquivos mais tarde e faça as devidas alterações conforme necessário. (y/n): y.

Imagem 12 - Comandos para continuar o processo de instalação.

```
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

Starting Debian based Installation

*** Detected a potential need to reinstall apache and php files.
*** This will remove the /etc/php* and /etc/apache2* directories
*** and remove/purge the apache and php files from this system.
*** If you're okay with this please type Y, anything else will
*** continue the installation, but may mean you will need to
*** remove the files later and make proper changes as
*** necessary. (Y/N):
y
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 11: Com isso, será feito vários questionamentos que é necessário responder como:

- Que tipo de instalação você gostaria de fazer? [N/s (Normal/Armazenamento)] N
- Qual é o endereço IP a ser usado por este servidor *Fog*? [Neste caso foi o IP 10.0.2.15] Enter
- Você gostaria de mudar a interface de rede padrão do Enp0s3? Se não tiver certeza, selecione Não. [y/N] N
- Você gostaria de configurar um endereço de roteador para o servidor DHCP? [y/N] y
- Qual é o endereço IP a ser usuário para o roteador no servidor DHCP ? [10.0.2.2] 10.0.2.15
- Você gostaria de DHCP para lidar com DNS? [y/N] N
- Você gostaria de usar o servidor *Fog* para serviço DHCP? [y/N] y
- Esta versão do *Fog* tem suporte a internacionalização, que você gostaria de instalar os pacotes de idiomas adicionais? [y/N] N

Imagem 13 - Comandos de configuração.

```
What type of installation would you like to do? [N/s (Normal/Storage)] n
What is the IP address to be used by this FOG Server? [10.0.2.15]
Would you like to change the default network interface from enp0s3?
If you are not sure, select No. [y/N] n
Would you like to setup a router address for the DHCP server? [Y/n] y
What is the IP address to be used for the router on
the DHCP server? [10.0.2.2]10.0.2.15
Would you like DHCP to handle DNS? [Y/n] n
Would you like to use the FOG server for DHCP service? [y/N] y
This version of FOG has internationalization support, would
you like to install the additional language packs? [y/N] n
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 12: Ao término de tudo isso, é perguntado se deseja continuar com a instalação com as devidas configurações e assim digito y.

Imagem 14 - Início da instalação.

```
* Here are the settings FOG will use:
* Base Linux: Debian
* Detected Linux Distribution: Ubuntu
* Server IP Address: 10.0.2.15
* Server Subnet Mask: 255.255.255.0
* Interface: enp0s3
* Installation Type: Normal Server
* Internationalization: 0
* Image Storage Location: /images
* Using FOG DHCP: Yes
* DHCP router Address: 10.0.2.15

* Are you sure you wish to continue (Y/N) y
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 13: Após essa etapa vários serviços vão sendo instalados, como o **Apache**, **DHCP**, **PXE**, **TFTP**, **DNS**, **MySQL** entre outros que tem como o objetivo auxiliar todo o processo de manipulação do *Fog*. E com a conclusão, ele mostra o **Site** que o usuário pode acessar o software junto com o **Username** e o **Password**.

Imagem 15 - Conclusão da instalação.

```
* 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:

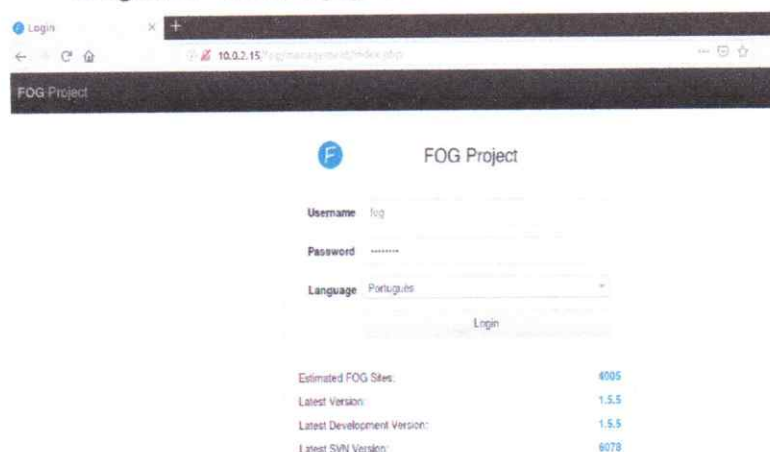
http://10.0.2.15/fog/management

Default User Information
Username: fog
Password: password
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 14: Acessar a página do servidor *Fog*.

Imagem 16 - Acesso a página do sistema.

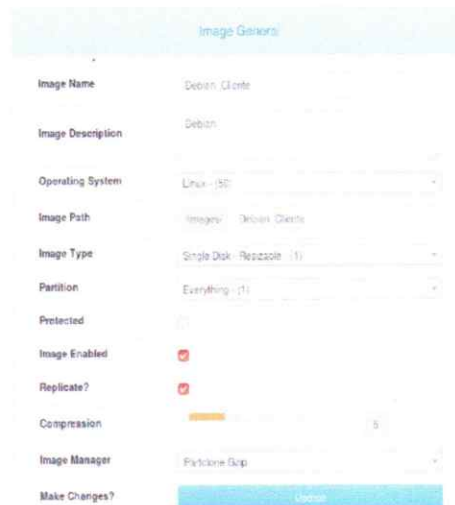


Fonte: Autoria Própria.

4.5 PROCESSO DE CRIAÇÃO E REPOSIÇÃO DE IMAGENS

PASSO 1: Criação da imagem no servidor *Fog*.

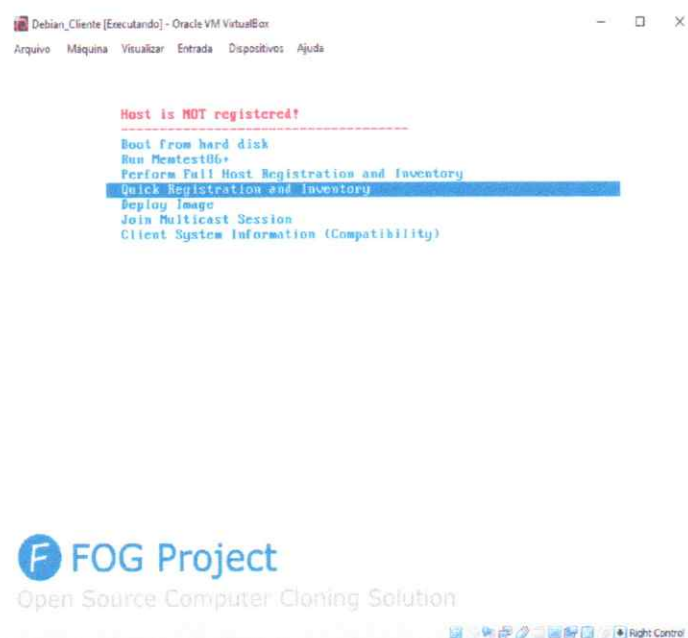
Imagem 17 - Criação da imagem no Servidor.



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 2: Faz uma criação de uma nova máquina virtual, com uma imagem já presente no disco rígido na qual baixei no navegador o **Debian 9.7** do site **OsBoxes.org**, com isso, altera as configurações de rede para **interna** e coloca para que dê boot pela **Rede**. Na qual ao inicializar será mostrado algumas opções em que se deve escolher a “Perform Full Host Registration and Inventory” para que faça o registro da imagem no host e com isso consiga fazer o upload para o servidor.

Imagem 18 - Registro da imagem no Servidor.



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 3: Em seguida o computador irá mandar colocar o nome que deseja registrar no servidor, que no caso foi **Debian_Cliente**, na sequência pede para fazer uma associação pelo ID a uma imagem criada, que nos exemplos anteriores foi o ID 3 em diante colocasse todas em N, pois essas associações podem ser feitas depois, e por fim, é perguntado **se queremos fazer uma imagem desse computador agora?** E respondemos que não N.

Imagem 19 - Perguntas no processo de registro.

```
===== Free Opensource Ghost =====
===== Credits =====
- https://fogproject.org/Credits -
===== Released under GPL Version 3 =====
Version: 1.5.5
* Using disk device...../dev/sda
* Starting host registration
* Enter hostname for this computer: Debian_Cliente
  Enter the image ID to associate with computer (? for listing): ?
    ID# 3 - Debian_Cliente
    ID# 2 - matriz
  Enter the image ID to associate with computer (? for listing): 3
  Would you like to associate this host with groups? (y/N) n
  Would you like to associate this host with snapins? (y/N) n
  Would you like to associate a product key to this host? (y/N) n
  Would you like this host to join a domain, (using default settings)? (y/N) n
* Enter the primary user for this computer:
* Enter the other tag #1 for this computer:
* Enter the other tag #2 for this computer:
* You entered all required information.
  Would you like to deploy image to this computer now? (y/N) n
```

Fonte: Autoria Própria.

PASSO 4: Ao fazer isso, devemos clicar na seta de upload para o servidor fazer a captura, e com isso clicamos na primeira aba conforme a Imagem 21, para programar o desligamento quando a tarefa ficar concluída.

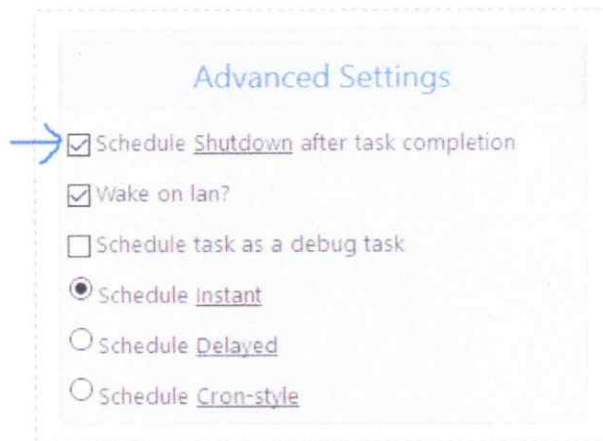
Imagem 20 - Processo de Upload.

All Hosts			
Host	Imaged	Task	Assigned Image
Search...	Search...		Search...
Debian 08:00:27:d1:9e:94	No Data		Debian_Cliente

Fonte: Autoria Própria.

Imagem 21 - Cronograma de desligamento.

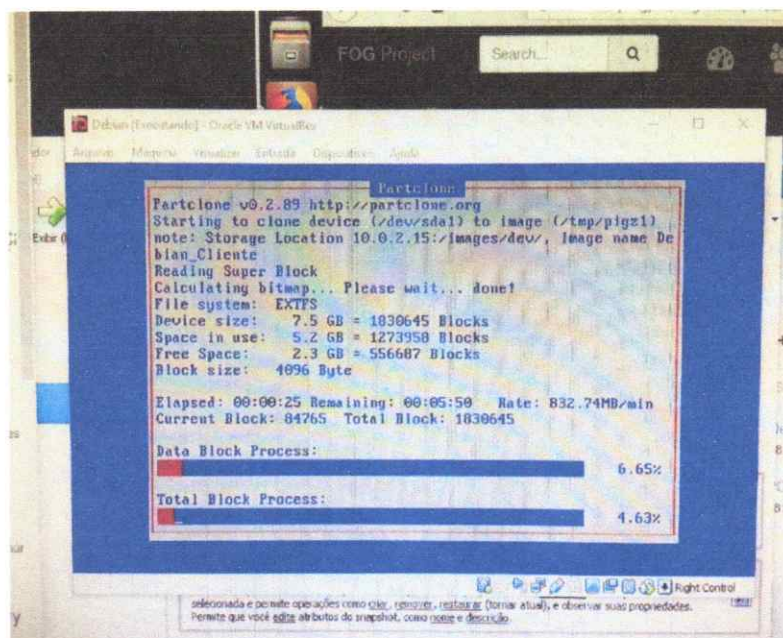
Are you sure you wish to task these machines



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 5: Em diante, reinicia a máquina virtual e com isso vai ser feito o processo de criação de imagem para o servidor.

Imagem 22 - Criando imagem no Servidor.

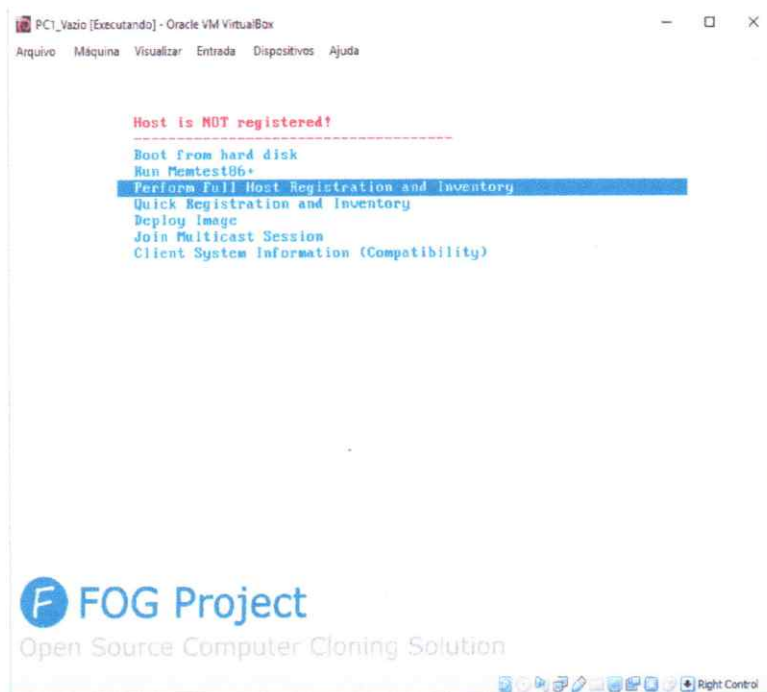


Fonte: Autoria Própria.

PASSO 6: Uma vez criado a imagem, tem-se a possibilidade de fazer a clonagem, então inicialmente, cria-se uma máquina virtual sem um disco rígido alocado, e faz o mesmo processo de alteração nas configurações colocando para

rede Interna mudar para dar boot pela **Rede** e adicionar um tamanho de HD em torno de **18GB**. Com isso será feito o seu processo de registro no servidor.

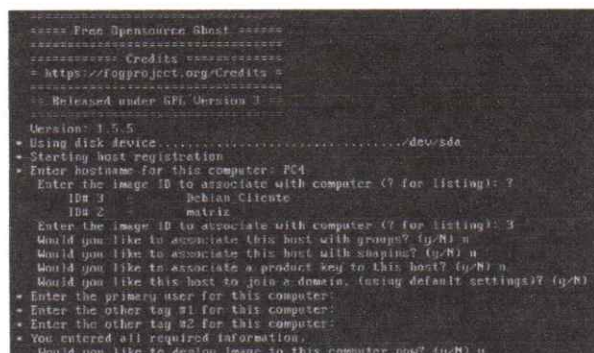
Imagem 23 - Registro na máquina clonada.



Fonte: Autoria Própria.

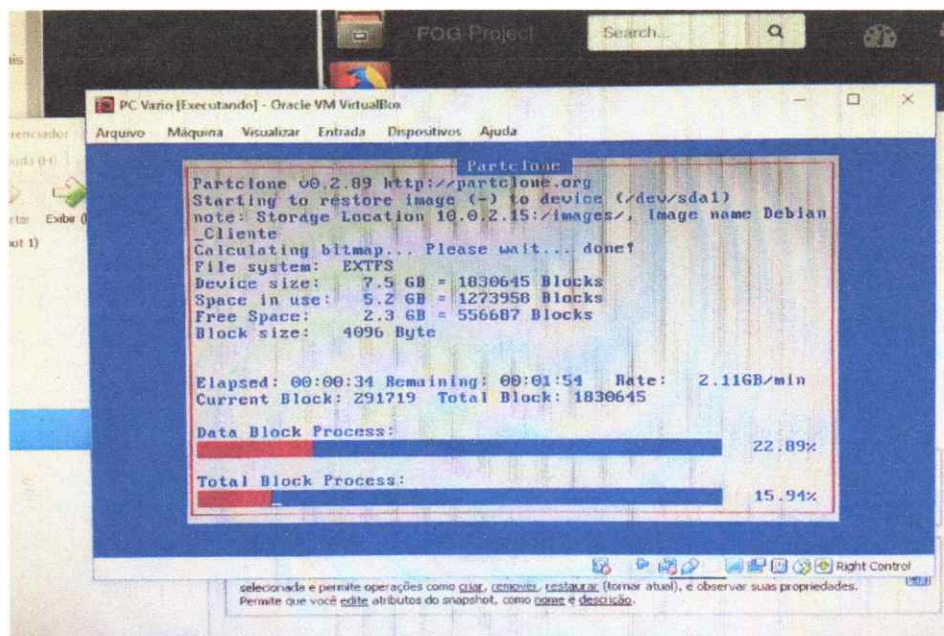
PASSO 7: É adicionado o **Nome** que vai ser registrado, faz a associação através do ID com a imagem, que no caso vai ser **3**, nas respostas seguintes são colocadas todas **N**, pois podem ser feitas em outro momento, e na última pergunta, em que diz “se queremos fazer uma imagem desse computador agora?”, respondemos que sim **Y**, para poder ser feita a reposição da imagem que se encontra no servidor conforme a Imagem 25.

Imagem 24 - Perguntas no registro da máquina clonada.



Fonte: Autoria Própria.

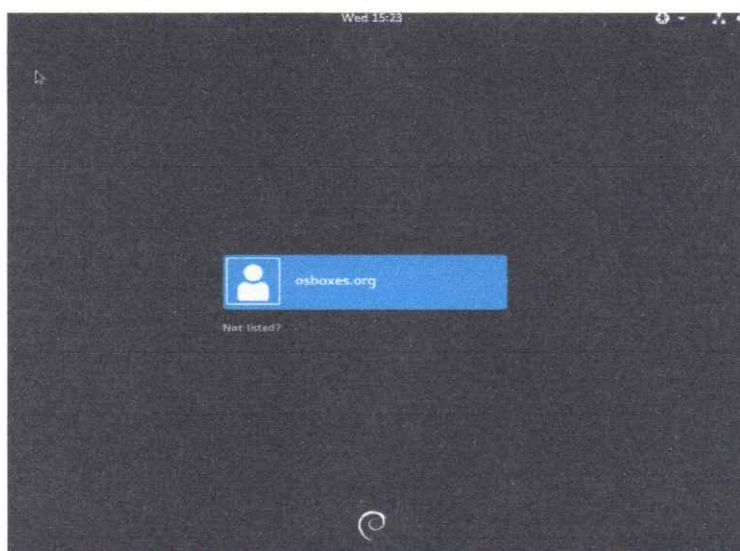
Imagem 25 - Clonagem da imagem.



Fonte: Autoria Própria.

PASSO 8: Concluído, só é necessário reiniciar a máquina e dar o boot pelo HD, que o sistema já vai estar presente.

Imagem 26 - Sistema implantado.



Fonte: Autoria Própria.

4.6 PROCESSO DE INSTALAÇÃO DO SOFTWARE NO CAMPUS

O software foi instalado no IFRN na máquina virtual e com o sucesso na realização dos testes, dando assim a oportunidade de gerar discussões sobre os benefícios que o Fog proporciona.

Para fazer o processo de acomodação do sistema, é seguido os mesmos passos mostrados acima, sendo necessário algumas alterações na **configuração de rede da máquina que iria receber o FOG project** e também **alterar os dados de rede do servidor** para assim fazer com que as máquinas se interagem, podendo assim realizar todos os parâmetros que o software oferece.

Com o sucesso, foi mostrado para os técnicos de tecnologia da informação que o aplicativo gerava bastante benefícios no processo de antecipação da manutenção regular dos laboratórios, onde foi feita uma capacitação mostrando os passos necessários para que eles pudessem usufruir do software.

4.7 DIFICULDADES ENFRENTADAS NO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO

O processo de implantação do software exige uma capacitação da equipe técnica, pois só assim é que consegue obter êxito. O FOG tem bastante detalhes presentes onde qualquer mudança no seu processo de implantação gera erro no todo resto causando assim prejuízos ao processo que está sendo executado.

4.8 VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO SOFTWARE NA UFERSA

O software se mostra bastante viável não só para UFERSA Campus Angicos, mas para todas as instituições de ensino que tem laboratórios de informática de grande porte. Mas em especial a instituição citada acima, o software gerará bastante benefícios, visto que a demanda de computadores é enorme, e devido aos recursos que a universidade oferta permite que seja instaurado esse software diminuindo custos de manutenção e tornado o processo cada vez mais ágil.

Devido a grande quantidade de computadores do Campus Ufersa Angicos, a viabilidade de fazer a manutenção permite que os técnicos que têm um quadro de funcionários pequeno realizem de qualquer local da dependência da instituição desde que todos estejam conectados numa mesma rede.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cada início ou fim de semestre as instituições de ensino precisam fazer suas manutenções e atualizações de seus softwares, e vendo a quantidade de máquinas que cada laboratório de informática possui, necessitando cada vez a utilização desses softwares de clonagem.

O software *FOG* se apresentou como uma ferramenta viável, de fácil instalação, mas que demanda capacitação dos servidores que a utilizam, desde que as máquinas utilizadas pertençam ao mesmo ambiente de rede WEB, visto que o mesmo vem sendo utilizado com sucesso em outra instituição de ensino.

Verificou-se que o uso software *FOG*, pode otimizar o trabalhos dos técnicos administrativos na UFERSA, já que todos os computadores encontram-se no mesmo ambiente de rede.

Portanto, através desse trabalho fizemos uma difusão do conhecimento para a instituição, mostrando que diante das novas tecnologias que temos, é necessário o desenvolvimento de formas de agilizar as partes mais demoradas da corrida e torná-las fácies de serem feitas digitalmente para pessoas sem muito conhecimento em informática. Podendo economizar não só o tempo como outros recursos que são necessários para serem concluídas.

6. PLANOS FUTUROS

O sistema como citado foi analisado, instalado e testado, mostrando que possui diversas características que melhoram a distribuição e manutenção da qualidade de ensino do corpo estudantil.

Vendo tudo isso, pretendemos fazer o uso do programa nas dependências da UFERSA Campus Angicos, onde se iniciará um processo de treinamento dos técnicos com a nova ferramenta, para logo mais realizar a atualização dos sistemas necessários por cada corporação, visando melhorar a vida dos responsáveis que observaram na prática o quanto é vantajoso ter a obtenção do *FOG* nas dependências da instituição.

7. REFERÊNCIAS

GUIA DO HARDWARE. **Pxe.** Disponível em:
<<https://www.hardware.com.br/termos/pxe>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

HFTECNOLOGIA. **Clonagem de disco ou backup de imagem.** Disponível em: <<https://hftecnologia.com.br/clonagem-de-disco-ou-backup-de-imagem/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

ALTERNATIVAPARA. **Fog project.** Disponível em:
<<http://alternativapara.com.br/fog-project>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

TECMUNDO. **O que é dhcp?.** Disponível em:
<<https://www.tecmundo.com.br/internet/2079-o-que-e-dhcp-.htm>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

WIKIPÉDIA. **Trivial file transfer protocol.** Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/trivial_file_transfer_protocol>. Acesso em: 23 jan. 2019.

WIKIPÉDIA. **Clonezilla.** Disponível em:
<<https://pt.wikipedia.org/wiki/clonezilla>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

IBMMUNITY. **Clonagem de hd: 5 anos do phantom.** Disponível em:
<https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/752a690f-8e93-4948-b7a3-c060117e8665/entry/clonagem_de_hd?lang=pt_br>. Acesso em: 23 jan. 2019.

ALCIVAN, . TCC_FINAL. **IMPLEMENTAÇÃO DO FOG PROJECT PARA CLONAGEM DE COMPUTADORES VIA REDE COM GERÊNCIA WEB**, IFRN, v. 1, p. 1-26, abr./jan. 2019.

SENA, Edmaycon Torres. FOG: Uma solução livre para backup de partições na LAN. **FOG: Uma solução livre para backup de partições na LAN**, São Pedro - Teresina/PI, v. 1, p. 1-19, set. 2015. Disponível em: <<http://www2.fsanet.com.br/acervo/pdf/019623.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2019.

TORRES, Gabriel. **Hardware**: Versão Revisada e Atualizada. 2018 ed. Biblioteca Campus-Lajes: NOVATERRA, 2019. 658 p.

Diogenes Lanzarin. Análise de Ferramentas Gratuitas para Gerenciamento de Laboratório de Informática. **Monografia de Especialização**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, v. 1, p. 1-49, nov. 2012.