

Secretaria de Educação

Ministério



CURSO DE BACHARELADO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SERVIDOR LINUX COM SAMBA - PDC (PRIMARY DOMAIN CONTROLLER). COMPARTILHAMENTO DE ARQUIVOS, IMPRESSORAS E CONTRALADOR DE DOMÍNIO EM MAQUINAS WINDOWS.



Secretaria de Educação

Ministério



CURSO DE BACHARELADO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

SERVIDOR LINUX COM SAMBA - PDC (PRIMARY DOMAIN CONTROLLER). COMPARTILHAMENTO DE ARQUIVOS, IMPRESSORAS E CONTRALADOR DE DOMÍNIO EM MAQUINAS WINDOWS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal Fluminense como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Vinicius

SERVIDOR LINUX COM SAMBA - PDC (PRIMARY DOMAIN CONTROLLER). COMPARTILHAMENTO DE ARQUIVOS, IMPRESSORAS E CONTRALADOR DE DOMÍNIO EM MAQUINAS WINDOWS.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal Fluminense como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharelado de Sistema de Informação.

Aprovada em de Agosto de 2012
Banca avaliadora:
Prof. (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
Prof. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
Prof.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Aos meu amigos, professores e familiares, com amor...

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer a Deus, pois sem ele nada seria possível, nossas famílias que nos apoiam em todas decisões, nossos colegas de trabalho que sempre nos ajudam e ao IFF por nos proporcionar recursos financeiros e materiais para o desenvolvimento deste trabalho.



RESUMO

PALAVRAS-CHAVE: Linux, Samba, PDC, Compartilhamento

ABSTRACT

KEYWORDS: Linux, Samba, PDC, Share

LISTA DE FIGURAS

3.1	Tela do Login no Swat	30
3.2	Tela do Login no Windows localmente	30
3.3	IP do servidor de compartilhamento	31
3.4	IP ou Netbios do servidor de compartilhamento	31
3.5	Impressoras e aparelhos de fax compartilhados	32
3.6	Propriedades do servidor de impressão	33
3.7	Adicionar driver ao servidor de impressão	34
3.8	Selecionar o driver que será copiado para o servidor de impressão	35
3.9	Selecionar os Sistemas Operacional que o driver será compatível	36
3.10	Propriedade da impressora do compartilhamento	37
3.11	Opção para não instalar o driver naquele momento	38
3.12	Aba onde será feito o link da impressora com o driver	38
3.13	Logar no domínio	39
3.14	Selecionar a impressora que será mapeado no usuário logado	39
3.15	Impressora instalada no usuário	40

SUMÁRIO

1	INT	RODUÇÃO	11		
	1.1	Justificativa do trabalho	11		
	1.2	Objetivo	11		
	1.3	Estrutura do trabalho	11		
2	CONCEITOS E TÉCNICAS NECESSÁRIAS				
	2.1	Samba	12		
	2.2	Permissões no Linux	13		
	2.3	Seções	13		
	2.4	Parâmetro	13		
	2.5	Variáveis	13		
	2.6	Variáveis Especiais do Samba	13		
	2.7	PDC	13		
	2.8	Comandos Básicos do Samba3	13		
	2.9	SAMBA-TOOLS	13		
	2.10	SMBD	13		
	2.11	NMDB	13		
	2.12	NETBIOS	13		
	2.13	Domain Master	13		
	2.14	Master Browser	14		
	2.15	WINS	14		
	2.16	BIND	14		
	2.17	Ldap	14		
	2.18	Kerberos	14		
	2.19	NTVFS	14		
3	SAN	IBA 3	15		
	3.1	Instalação do samba	15		
	3.2	Configuração do samba para ser um PDC	16		

	3.3	Cadastro de Usuário	18
	3.4	Cadastro de Máquinas	19
	3.5	Script de Cadastro de Usuários e Máquinas	20
	3.6	Migração dos Usuarios ADM e Users do Linux para o Windows	22
	3.7	Perfis Moveis	23
	3.8	Compartilhamento de Arquivos	25
	3.9	Script Logon	26
	3.10	Compartilhamento de Impressoras	26
	3.11	Instalação automática dos drive da impressora	28
	3.12	Ingressando o Windows XP no Domínio	29
	3.13	Ingressando o Linux no Domínio	29
4	SAM	IBA 4	41
	4.1	Instalação do SAMBA4	41
	4.2	Instalação e configuração do BIND9	42
	4.3	Instalação do Kerberos	44
	4.4	Kerberos com Bind9	44
	4.5	AD	45
	4.6	GPO	45
	4.7	Compartilhamento de arquivos e impressoras	45
	4.8	Perfil Móvel	45
	4.9	Gerenciando o Samba4	46
	4.10	Maquinas linux e samba3 interagindo com o Active Directory do Samba4	46
	4.11	Script para adicionar maquina linux no Active Directory	46
	4.12	Windows no domínio Samba 4	59
5	CON	ICLUSÕES	60
	5.1	Objetivos alcançados	60
	5.2	Trabalhos futuros	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa do trabalho

A implementação de um servidor de domínio no IFF – Campus Bom Jesus possibilitará um maior controle dos usuários que acessam o sistema, e assim será possível saber quem está logado no sistema, permitir ou bloquear o acesso à pastas e compartilhamentos pela rede, realizar a substituição mais fácil e ágil de equipamentos sem ter a necessidade do usuário ficar esperando a manutenção da máquina.

O servidor de impressão permite que todas as impressoras sejam mapeadas por setor possibilitando que mais de uma máquina possa imprimir no mesmo equipamento sem ter uma conexão física entre elas.

1.2 Objetivo

O foco deste trabalho é servir como base para estudo de servidores linux e implementar um serviço que busca melhorar o controle da rede no IFF – campus Bom Jesus, e também melhorar e proporcionar maior segurança digital e diminuir o tempo de manutenção dos incidentes.

1.3 Estrutura do trabalho

2 CONCEITOS E TÉCNICAS NECESSÁRIAS

O capitulo explica termos técnicos essenciais para o melhor entendimento do trabalho.

2.1 Samba

Samba é um software open source e reimplementa os protocolos SMB e CIFS para prover uma série de serviços para ambiente Windows, como servidor de arquivos e impressão e pode ser usado em um Servidor de Domínio como um Primary Domain Controller (PDC) ou como como um membro do domínio, e pode também ser usado como parte de um domínio Active Directory.

- 2.2 Permissões no Linux
- 2.3 Seções
- 2.4 Parâmetro
- 2.5 Variáveis
- 2.6 Variáveis Especiais do Samba
- 2.7 PDC
- 2.8 Comandos Básicos do Samba3
- 2.9 SAMBA-TOOLS
- 2.10 **SMBD**
- 2.11 NMDB
- 2.12 NETBIOS

2.13 Domain Master

DOMAIN MASTER BROWSER Uma vez que o Local Master Browser é eleito no segmento de rede, uma consulta é feita ao servidor WINS para saber quem é o Domain Master Browser da rede para enviar a lista de compartilhamentos. A máquina escolhida como Local Master Browser envia pacotes para a porta UDP 138 do Domain Master e este responde pedindo a lista de todos os nomes de máquinas que o Local Master conhece e também o registra como Local Master para aquele segmento de rede.

- 2.14 Master Browser
- 2.15 WINS
- **2.16** BIND
- 2.17 Ldap
- 2.18 Kerberos
- **2.19 NTVFS**

Sistema de arquivos que armazena os atributos do NTFS

3 SAMBA 3

Este capítulo descreve como são feitas a instalação e a configuração de um servidor samba como controlador de domínio, servidor de impressão e servidor de dados, respeitando as regras de usuários e permissões.

3.1 Instalação do samba

O pacote samba pode ser instalado através do repositório de sistemas da distribuição em que está sendo usado (neste caso Ubuntu 11.04). Primeiro temos que atualizar a base de dados do repositório para que possamos instalar a versão mais atual do samba.

- # apt-get update Atualiza a base de dados do repositório no Ubuntu.
- # apt-get install samba Realiza a instalação do pacote samba.
- # apt-get install smbclient Pacote que mostra as informações do servidor samba e permite acesso de compartilhamentos no windows ou linux a partir de uma máquina linux.
- # apt-get install swat Instala a ferramenta gráfica swat para o gerenciamento do samba.
- **\$ firefox localhost:901** Endereço de acesso no browser (neste caso o Firefox) para acessar o swat.

Com ele é possível compartilhar impressoras, arquivos, criar usuários, permitir ou restringir acessos, tudo em um ambiente gráfico.

Informe o usuário root e sua senha. Como se pode ser na Figura 3.1

Na barra de ferramentas pode se observar as opções de configuração do swat. Da esquerda para direita vemos:

**FIGURA DO SWAT

• Home - Documentação do samba

- Globals Variáveis globais de configuração do samba
- Shares Ativar compartilhamentos de diretórios e arquivos
- **Printers** Compartilhamento de impressoras
- Wizard Escreve as modificações no arquivo smb.conf do samba
- Status Status do servidor com usuário, compartilhamento dos ativos e arquivos abertos
- View Mostra o arquivo smb.conf
- Password Cadastrar o usuário, máquinas e mudar senha dos usuários no servidor

Com todos os componentes instalados o servidor samba pode ser iniciado.

- #/etc/init.d/smbd start Inicia o samba. Existem outras formas de inicia-lo, como:
 - 1. # service smbd start Inicia o samba.
 - 2. # service smbd stop Para o processo do samba.
 - 3. # service smbd restart Finaliza o processo existente e cria outro para o samba.

3.2 Configuração do samba para ser um PDC

O arquivo de configuração se encontra no diretório /etc, onde está a maioria dos arquivos de configuração dos programas no linux.

- # gedit /etc/samba/smb.conf Para editar o arquivo e adicionar as seções, parâmetros e variáveis deve-se abrir o arquivo smb.conf.
- # cat /etc/samba/smb.conf > /etc/samba/smb.conf.bkp Por motivo de segurança é recomendado fazer um backup do arquivo.
- # testparm -s > /etc/samba/smb.conf Muitas das linhas desse arquivo são comentários e podem ser removidos.

**Exemplo do smb.conf

Agora é necessários inserir, modificar e remover alguns parâmetros na seção [global] para que o samba se comporte como um PDC.

[global]

workgroup = IFFBOMJESUS

```
server string = IFFBJ

security = user

netbios name = battousai-share

encrypt passwords = yes

domain master = yes

domain logons = yes

enable privileges = yes

passdb backend = tdbsam

preferred master = yes

local master = yes

os level = 100

wins support = yes

map to guest = Bad User

panic action = /usr/share/samba/panic-action %d
```

• workgroup - Nome do servidor de domínio.

Explicação das variáveis utilizadas:

- **server string** Descrição do servidor que aparece na barra de título das janelas do compartilhamento.
- **security** Tipo de segurança do compartilhamento. Existem os tipos domain, user e share.
 - 1. share É utilizado quando o compartilhamento será aberto, onde todos os usuários conectados serão guest.
 - user Todos os usuários que tentarem se conectar terão que se identificar por meio de um login e uma senha.
 - 3. domain Quando um servidor de domínio será responsável pela identificação e segurança do usuário e dos dados.
- netbios name Nome da netbios do servidor.
- **encrypt password** Quando informado a variável "yes" as senhas informadas para o servidor serão criptografadas.

- domain master Informa que o servidor samba será o domínio principal da rede.
- domain logons O servidor samba passa a ser um controlador de domínio.
- enable privileges Habilita alguns privilégios no samba. Alguns deles:
 - 1. SeAddUsersPrivilege Adicionar usuários e grupos no domínio
 - 2. SeDiskOperatorPrivilege Gerencia os discos compartilhados
 - 3. SeMachineAccountPrivilege Adicionar maquinas no domínio
 - 4. SePrintOperatorPrivilege Gerencia as impressoras
- **passdb backend** Aceita valores como osmbpasswd, tdbsam ou LDAP. Define qual será a forma de armazenagem dos registros dos usuários.
- local master Define se o servidor será o Master Browser.
- os level Valor que será passado na eleição para definir o mestre da rede. O valor máximo é 100, assim vencendo os valores padrões de "os level" o servidores windows.
- win support Se nmbd será um servidor WINS.
- map to guest Tornar usuário guest todos que não conseguirem se identificar com um login e senha valido.
- panic action Comando que será executado caso o smbd ou nmbd pararem de funcionar.

Com todas as variáveis devidamente adicionadas o servidor samba precisa ser reiniciado para que todas as modificações entrem em vigor.

- # testparm Verifica se existe algum erro de sintaxe no arquivos de configuração no smb.conf
- #/etc/init.d/smbd restart Reinicia o samba.
- #/etc/init.d/nmbd restart Reinicia o servidor de nomes do samba.

**FIGURA DA SAIDA DO TESTPARM

3.3 Cadastro de Usuário

Os usuários que terão acesso e permissões de login no domínio devem ser criados no servidor linux, onde se encontra o samba. Antes da criação dos usuários normais o usuário root tem que ser cadastrado no samba.

• # smbpasswd -a root - Uma senha terá que ser informada e precisa ser a mesma do usuário no sistema.

Cada usuário no sistema deverá conter uma pasta com o nome de "profile.pds". Essa pasta irá conter informações das sessões de logon que o usuário fez no servidor de domínio.

Para automatizar a criação dessa pasta no diretório home dos usuários, cria-se o diretório no /etc/skel.

• # mkdir /etc/skel/profile.pds - O /etc/skel armazena todos os diretórios e arquivos que serão criados juntos com o usuário no sistema.

Antes de cadastrá-los no samba eles precisam ser criados no sistema.

• # adduser usuario - Comando para a criação mais completa de usuário no linux com nome completo, telefone, entre outros dados.

Após o usuário drt criado no sistema, ele necessita ser cadastrado no samba.

• # smbpasswd -a usuario - Informe a mesma senha cadastrada no linux.

3.4 Cadastro de Máquinas

Da mesma forma que os usuário têm que ser cadastrados no sistema, as máquinas que poderão entrar no domínio também devem ser cadastradas.

As máquinas são cadastradas como usuários normais no linux antes de serem cadastradas no samba, porém sem pasta home e sem bash para login.

- # groupadd machine Cria o grupo no qual serão adicionadas as máquinas cadastradas.
- # useradd -home /dev/null -shell /bin/false -group machine computador1\$ Comando para a criação da máquina no sistema linux. Por padrão se adiciona o \$ no final do nome pois é dessa forma que o samba irá identificar que o usuário na verdade é uma maquina.
- # passwd -l computador1\$ Desativa a mudança da senha para o usuário/máquina.

Após a criação do usuário/máquina no sistema agora ele tem que ser cadastrado no samba.

• # smbpasswd -a -m computador1\$ - Cadastra o usuário como uma máquina no samba.

3.5 Script de Cadastro de Usuários e Máquinas

Para facilitar a criação e exclusão dos usuários no sistema e no samba, foi feito um script. Com ele é possível criar usuários e máquinas, adicionar usuários em grupos e também excluí-los do sistema.

Script smbmanager.sh

adduser \$user 2>/dev/null

```
#!/bin/bash
#Gabriel Rocha
end=0
```

help="É NECESSÁRIO TER PERMISSÃO DE ROOT \nUSO: smbmanager [OPCAO] [VALOR] \n \nOpções gerais:\n -g [VALOR] Grupo no qual será adicionado a máquina ou usuário \n -m [VALOR] Nome da máquina a ser cadastrada \n -u [VALOR] Usuário a ser cadastrado no sistema e no samba \n -d [VALOR] Usuário a ser deletado do sistema \n -x [VALOR] Máquina a ser deletada do samba e do sistema"

```
AddMachine()
       if [ -n "$machine"]; then
       if [-z "$group"]; then
       useradd - -disabled-login - -home /dev/null - -shell /bin/false $machine\$ 2>/dev/null
&& passwd -1 $machine\$ && smbpasswd -a -m $machine
       fi
       if [ -n "$group"]; then
       useradd - -disabled-login - -home /dev/null - -shell /bin/false - -group $group $machine\$
       check=$(echo $?)
       if [ $check -eq 0 ]; then
       passwd -1 $machine \$ 2 > /dev/null && smbpasswd -a -m $machine fi
       fi
       fi
       AddUser()
       if [ -n "$user"]; then
       if [-z "$group"]; then
```

```
smbpasswd -a $user
fi
if [ -n "$group"]; then
adduser $user 2>/dev/null
usermod -g $user $group
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
smbpasswd -a $user
fi
fi
fi
DelMachine()
if [ -n "$delmachine"]; then
smbpasswd -x -m $delmachine
deluser $delmachine\$
fi
DelUser()
if [ -n "$deluser"]; then
smbpasswd -x $deluser
deluser $deluser
fi
while getopts "hg:m:u:d:x:"paramentro;
do
case $paramentro in
h) echo -e $help;;
g) group=$OPTARG ;;
m) machine=$OPTARG;;
u) user=$OPTARG ;;
```

```
d) deluser=$OPTARG ;;
       x) delmachine=$OPTARG;;
       *) echo -e $help; end=1;;
       esac
       done
       if [[ "$group"= *'-'* ]] || [[ "$machine"= *'-'* ]] || [[ "$user"= *'-'* ]] || [[ "$deluser"=
*'-'* ]] || [[ "$delmachine"= *'-'* ]]; then
       echo -e $help
       else
       if [ $end -ne 1 ]; then
       AddMachine
       AddUser
       DelMachine
       DelUser
       fi
       fi
       **FIGURA DO SCRIPT RODANDO
```

O script tem que ter a permissão de root para que possa ser iniciado.

- # chmod +x smbmanger.sh Adiciona a permissão de execução ao script.
- # cp smbmanager.sh /usr/sbin/ Transferindo o script para a pasta /usr/sbin/ o script poderá ser iniciado em qualquer caminho que o usuário esteja.

3.6 Migração dos Usuarios ADM e Users do Linux para o Windows

Para que o Windows possa reconhecer os usuários administradores do linux (grupo root) e definir quais grupos serão os Power Users e Domain Users deve se mapear os grupos pelo RID dos mesmos.

Primeiro é necessário saber qual o ID dos principais grupos do Windows.

Domain Admins RID=512

Domain Users RID=513

Domain Guests RID=514

RID (Relative Identifier)

- # net groupmap list Lista todos os grupos mapeados no linux.
- # net groupmap add ntgroup="Domain Admins"rid=512 unixgroup=root Irá mapear o grupo root para o grupo Domain Admins do windows.
- # net groupmap add ntgroup="Domain Users"rid=513 unixgroup=users Mapea o grupo users com o Domain Users do windows.
- # net groupmap delete ntgroup="Domain Admins" Remove o mapeamento dos grupos.
- # net groupmap modify ntgroup="Domain Admins"rid=512 unixgroup=root Caso tenha necessidade de modificar um mapeamento.

Dessa forma, se o usuário logar como root em algum terminal windows no domínio, ele terá permissões de administrador.

3.7 Perfis Moveis

Para que as configurações e personalizações do perfil do usuário no windows sejam salvas é necessário a criação de um perfil móvel no servidor samba. A vantagem de se utilizar um perfil móvel é que não existe a obrigatoriedade de se realizar backup na máquina do usuário, pois os arquivos são salvos no servidor, sendo assim é só o usuário fazer o login em outra máquina windows que o seu perfil e os seus dados serão migrados para o novo computador. Porém o perfil móvel tem um problema que é a quantidade de dados armazenados. Se o número de usuários e dados de cada um for muito grande, cria-se a necessidade de ter um servidor com muito espaço e uma rede muito bem estruturada.

Para ativar a configuração de perfil móvel no samba deve-se adicionar no [global]

 $logon path = \backslash \backslash \%L \backslash Profiles \backslash \%U$

 $logon\ home = \ \backslash \ \%L \backslash Profiles \backslash \ \%U$

logon drive = H:

- logon path Serve para indicar o caminho onde vão ficar os perfis no Windows XP/Vista/7
- **logon home** Indica o caminho para os perfis em versões mais antigas do Windows, como 95/98.

• **logon drive** - Unidade que será mapeada com o caminho \\servidor\profiles\\"nome do usuário"no Windows.

Como a estrutura da rede do IFF Bom Jesus é composta por Windows XP/7 e Ubuntu 11.04 ou superior temos a opção de não adicionar a variável "logon home"

Agora precisamos deletar todas as pastas do diretório home e trocar a sua permissão

- # rm -r /home/*
- # chmod 1777 /home

Todo usuário que fizer login no servidor irá criar automaticamente uma pasta com o seu nome e com toda a estrutura do perfil como Desktop, Meus documentos. Com a permissão 1777 o samba se encarrega de permitir somente acesso ao usuário logado.

Os diretórios criados podem ficar em compartilhamento para o usuário que será mapeado na unidade H no windows.

```
[profiles]

path = /home

writeable = yes

browseable = no

create mask = 0600

directory mask = 0700

available = yes
```

- path Caminho da pasta que vai ser compartilhada.
- writeable Permite a escrita no diretório e nos arquivos.
- **browseable** Define se o compartilhamento poderá ser visto na pasta principal do compartilhamento ou somente pelo endereço completo.
- **create mask** Força a criação dos arquivos com a permissão 0600, assim somente os donos do arquivo poderão alterar os arquivos.
- directory mask Criação dos diretórios com permissão 0700.

```
**FIGURA DO PERFIL MOVEL NO LINUX
```

3.8 Compartilhamento de Arquivos

O compartilhamento de arquivos é dado pela adição de seções no arquivo smb.conf.

```
[Diretoria]

path = /media/diretoria

read only = no

valid users = +diretoria

force group = diretoria

create mask = 0770

directory mask = 0770

browseable = no
```

- [Diretoria] Nome do compartilhamento que será mostrado no servidor.
- path Caminho onde se encontra o diretório no servidor.
- Valid users Define quais usuários e grupos poderão acessar o compartilhamento. O símbolo de + define que o nome inserido esta se referindo a um grupo de usuarios.
- force group Força o grupo dos arquivos criados no compartilhamento.
- create mask Permissão dos arquivos que forem criados ou inseridos no compartilhamento
- directory mask Permissão dos diretórios do compartilhamento

Existem outras variáveis que podem ser adicionadas em um compartilhamento de arquivos dependendo da necessidade.

- invalid users Lista de usuários e grupos que não terão acesso.
- guest ok Permite que qualquer usuário acesse a pasta.
- veto files Impede que certos arquivos sejam transferidos para o servidor.
- write list Lista de usuário que podem escrever na pasta.
- host deny Ip's ou faixa de ips que não podem conectar ao servidor.
- hosts allow Ip's ou faixas de ips que podem conectar ao compartilhamento.

**FIGURA DO COMPARTILHAMENTO NO SERVIDOR

3.9 Script Logon

Para que os mapeamentos de unidades e alguns códigos sejam executados de forma automática nos usuários logados o samba fornece a opção na seção [global].

• logon script = %G.bat - Com essa variável adicionada, o sistema irá buscar o script com o nome do grupo primário do usuário.

Exemplo:

Usuário logado: gabriel

Grupo primário: dtic

Script a ser procurado: dtic.bat

Esse script precisa estar compartilhado no smb.conf para que possa ser executado.

[netlogon]

path = /var/samba/scripts

read only = yes

browseable = no

O local onde foi definido que irá conter os scripts e os arquivos (/var/samba/scripts), tem que ter a permissão 1775.

- # mkdir -p /var/samba/scripts Cria a pasta onde estarão os scripts.
- # chmod 1775 /var/samba/scripts Permissão de execução dos scripts.

Exemplo de um dos scripts

diretoria.bat

net use x: \\servidor\\diretoria

**FIGURA DO MAPEAMENTO AUTOMÁTICO

3.10 Compartilhamento de Impressoras

O compartilhamento de impressora é a publicação das impressoras instaladas no servidor para que outras máquinas que estão na rede possam acessar e imprimir sem precisar da conexão local na impressora.

Para compartilhar as impressoras com o samba deve-se adicionar na seção [global]

```
[global]
printing = cups
load printers = yes
```

- printing Define qual o programa será utilizado para gerenciar as impressões
- load printers Carrega as impressoras

O samba utiliza o cups que é o gerenciador de impressoras mais comum para o linux.

• #smbd -b | grep CUPS - Para saber se o pacote samba instalado é compatível com o CUPS. A saída deve ser algo como "HAVE CUPS"

Caso o cups não esteja instalado.

- #apt-get install cups Instala todos os pacotes necessários para o funcionamento do cups.
- \$ firefox localhost:631 Interface gráfica para gerenciar as impressoras.
- #/etc/init.d/cupsys restart Reinicia o serviço do cups

```
***FIGURA DO CUPS PELO BROWSER***

Habilitando o compartilhamento de impressora

[printers]

print ok = yes

guest ok = yes

path = /var/spool/samba

browseable = yes
```

• path - Esse caminho é onde ficarão os spools de impressão. Esse diretório é criado automaticamente pelo samba e deve ter a permissão 777.

1. chmod 777 -R /var/spool/samba

Dessa forma ao acessar o servidor irão aparecer todas as impressoras instaladas.

3.11 Instalação automática dos drive da impressora

Para conectar-se a uma impressora compartilhada é necessário a instalação dos drivers da mesma.

Um problema é como esses drivers são armazenados e instalados, já que uma das formas de instalar esses drivers é ir até o computador com o instalador em cd ou pen-drive e realizar a instalação manualmente, porém em uma grande rede se perde muito tempo com a locomoção e instalação. A solução desse problema é a instalação automática dos drivers, e com a utilização do samba os drivers serão instalados assim que o usuário tentar conectar a impressora.

Adiciona no [global]

• enable privileges = yes - Permite privilégios a usuários

Criar um compartilhamento não visível onde ficará os drivers das impressoras.

```
[print$]
path = /var/lib/samba/printers
read only = yes
write list = root
inherit permissions = yes
```

- path Local onde os drivers serão instalados
- write list Usuários ou grupos que terão permissão de escrita
- inherit permissions Se os arquivos irão herdar as permissões da pasta.

Se o caminho apontado pelo path não existir ele terá que ser criado com as permissões necessárias.

- # mkdir -p /var/lib/samba/printers
- # cd /var/lib/samba/printers
- # mkdir WIN40 W32X86 Essas pastas são os locais onde ficarão os drivers das impressoras, o WIN40 para sistemas Windows 95/98/ME e o W32X86 Windows NT/2000/XP.
- # chmod 2775 WIN40 W32X86 Permissões especiais para instalar os drivers nos usuários.

net -S localhost -U root -W BATTOUSAI-SHARE rpc rights grant 'BATTOUSAI-SHARE\root' SePrintOperatorPrivilege - Irá definir que o usuário root terá todas os privilégios necessários para gerenciar as impressoras.

Com as permissões, usuários e impressoras configuradas, os drivers têm que ser passados para o servidor.

- 1. Acessar a maquina com um usuário local 3.2
- 2. Informar o endereço do servidor 3.3
- 3. Informar o usuario root e sua senha 3.4
- 4. Acessar a pasta 'Impressoras e aparelhos de fax' -3.5
- 5. Clique na opção Arquivos -> Propriedade do servidor 3.6
- 6. Aba Driver -> Adicionar 3.7
- 7. Selecionar o driver da impressora que deve ser copiado para o servidor 3.8
- 8. Selecionar os SO dos drivers 3.9
- 9. Botão direito na impressora Propriedades 3.10
- 10. Selecione a opção 'Não', se selecionar o SIM o driver será instalado somente na maquina local 3.11
- 11. **Aba Avançado** 3.12
- 12. Selecione o drive que será vinculado a impressora 3.12
- 13. Logar com o usuário do domínio no qual será mapeada a impressora 3.13
- 14. Selecione a impressora no servidor 3.14
- 15. Impressora instalada no usuário 3.15

3.12 Ingressando o Windows XP no Domínio

3.13 Ingressando o Linux no Domínio

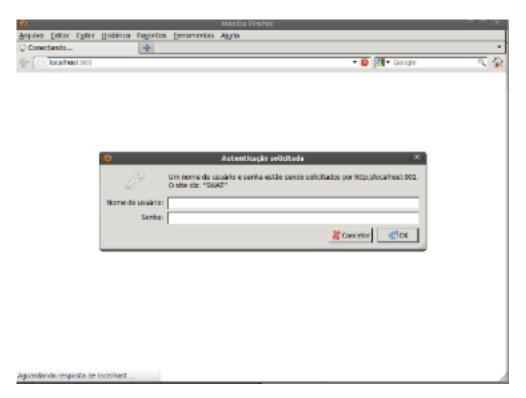


Figura 3.1: Tela do Login no Swat



Figura 3.2: Tela do Login no Windows localmente



Figura 3.3: IP do servidor de compartilhamento

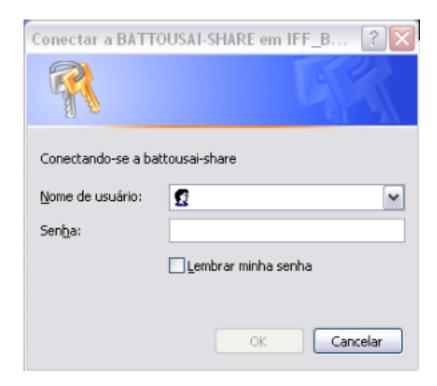


Figura 3.4: IP ou Netbios do servidor de compartilhamento

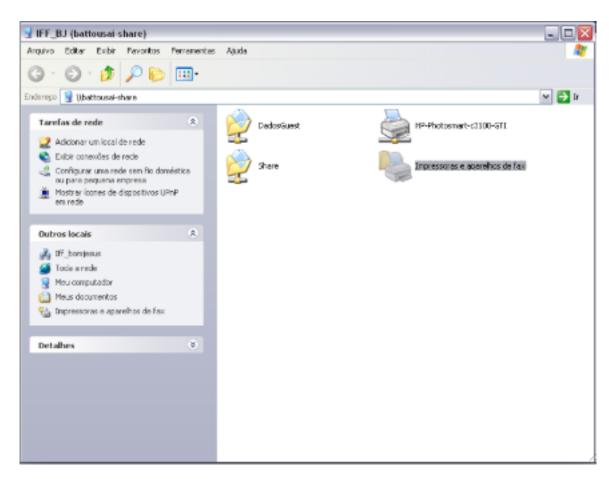


Figura 3.5: Impressoras e aparelhos de fax compartilhados

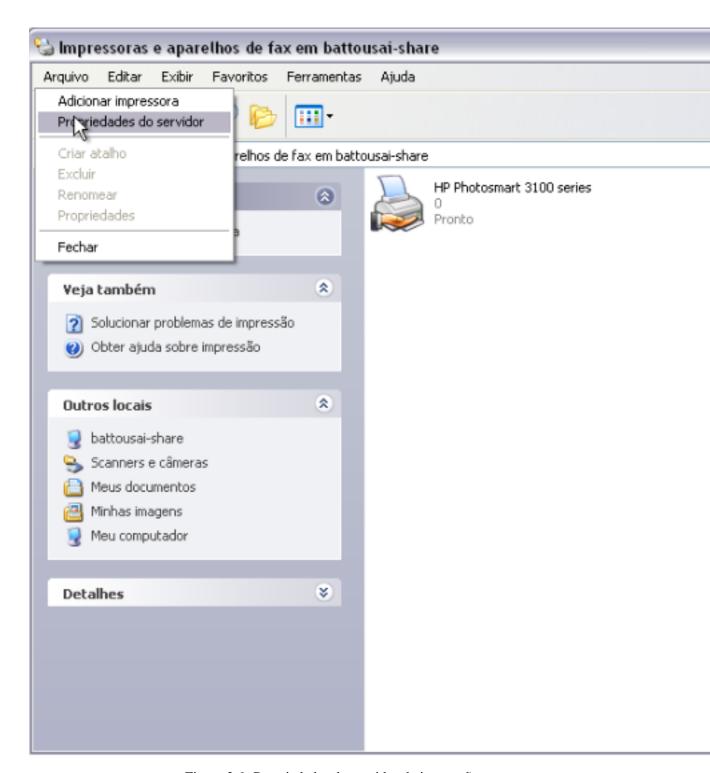


Figura 3.6: Propriedades do servidor de impressão

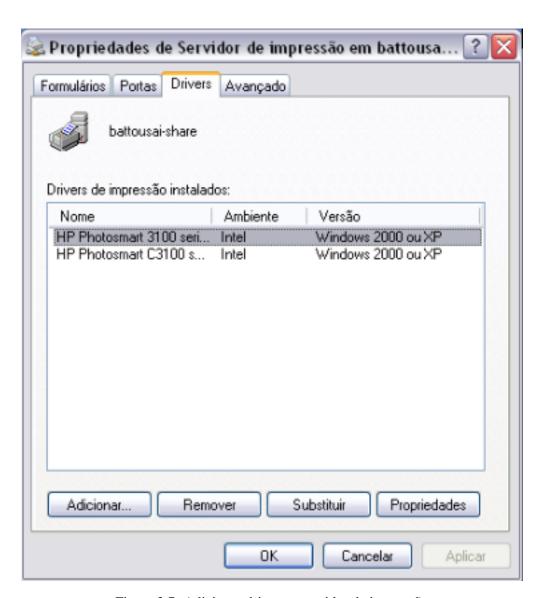


Figura 3.7: Adicionar driver ao servidor de impressão

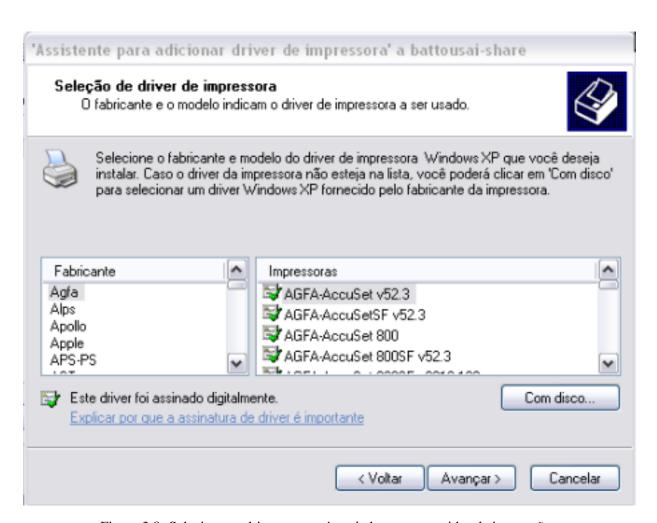


Figura 3.8: Selecionar o driver que será copiado para o servidor de impressão

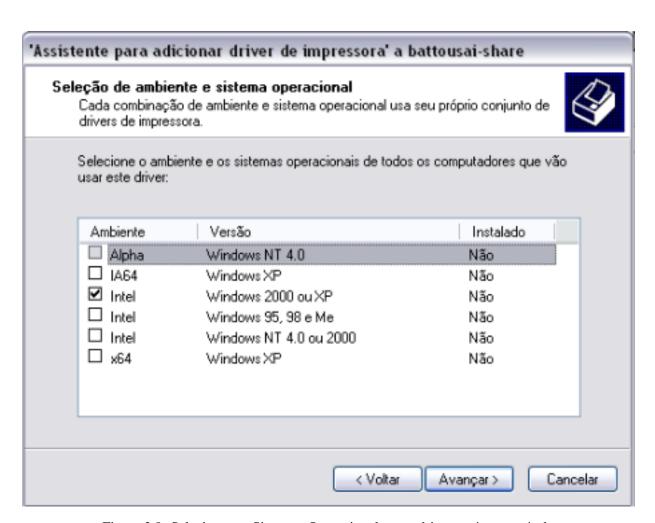


Figura 3.9: Selecionar os Sistemas Operacional que o driver será compatível

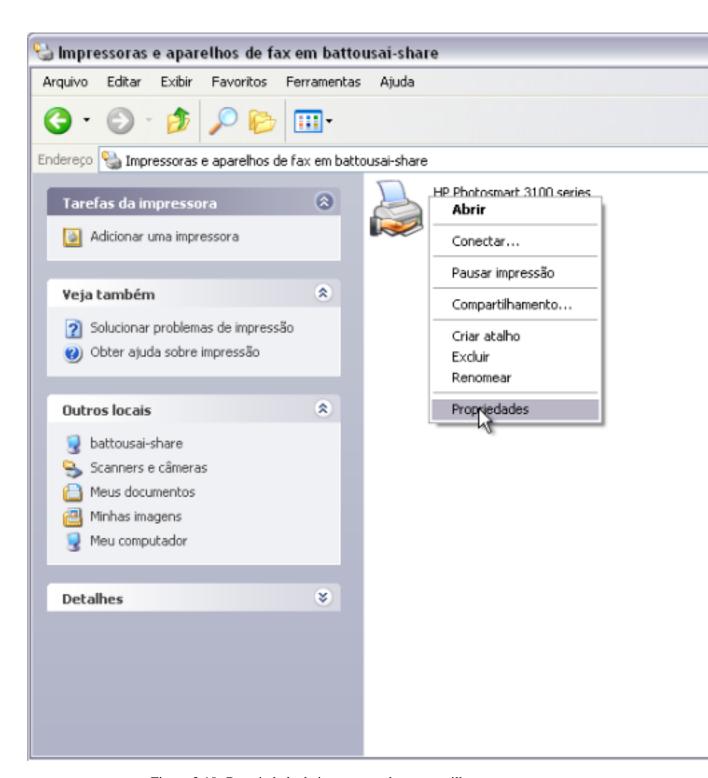


Figura 3.10: Propriedade da impressora do compartilhamento



Figura 3.11: Opção para não instalar o driver naquele momento

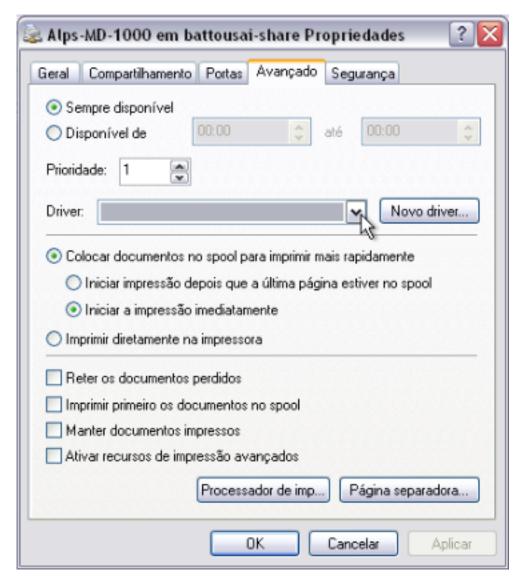


Figura 3.12: Aba onde será feito o link da impressora com o driver



Figura 3.13: Logar no domínio

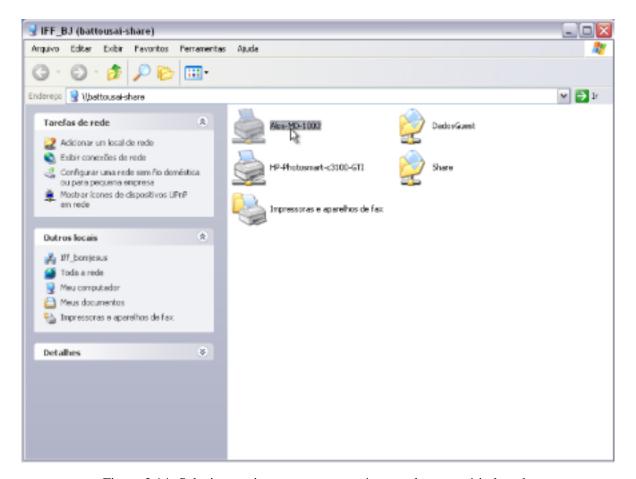


Figura 3.14: Selecionar a impressora que será mapeado no usuário logado

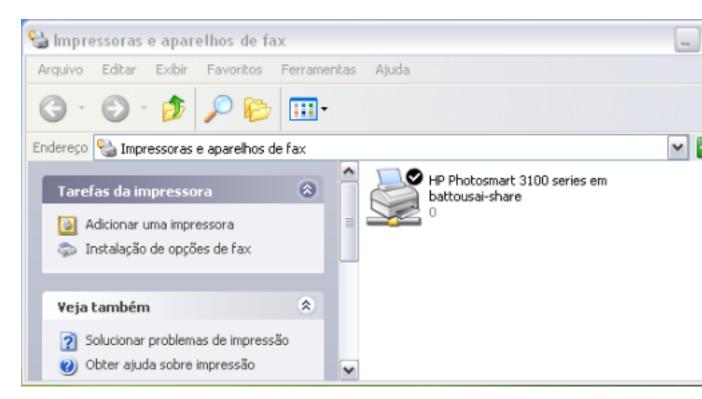


Figura 3.15: Impressora instalada no usuário

4 SAMBA 4

O samba 4 vem com a proposta de criar um Active Directory livre, utilizando o LDAP, Bind e Kerberos.

4.1 Instalação do SAMBA4

Antes de começar a instalação o relógio do servidor tem que estar atualizado.

• # ntpdate br.pool.ntp.org - Atualiza a hora do servidor a partir do servidor br.pool.ntp.org.

Por se tratar de um sistema ainda em fase de produção alguns erros podem aparecer ou alguns parâmetros devem ser modificados.

- # apt-get install build-essential libattr1-dev libblkid-dev libgnutls-dev python-dev autoconf python-dnspython git-core Pacotes necessários para a compilação do samba 4 e download;
- # git clone git://git.samba.org/samba.git samba-master; cd samba-master Faz um clone do samba 4 que esta no repositório para o servidor;
- # ./configure.developer Configurar as bibliotecas com parâmetros de desenvolvedor. Habilitando alguns modos de debug;
- # make Faz uma leitura do comando Makefile;
- # make install Executa os comandos configurados para o parâmetro install do arquivo Makefile;
- # /usr/local/samba/sbin/provision -use-ntvfs -realm=iff.bomjesus -domain=iff -adminpass= Senha00 -server-role='domain controller' Cria o domínio samba com AD;
 - 1. **use-ntvfs** Habilita o NTVFS;
 - 2. realm Domínio do servidor Kerberos;

- 3. **domain** Domínio do samba;
- 4. **adminpass** Senha do Administrator, essa senha deve ter pelo menos uma letra maiúscula;
- 5. **server-role** Regra do servidor.
- #/usr/local/samba/bin/smbclient -version Mostra a versão do samba;
- #/usr/local/samba/sbin/samba -i -M single Inicia o samba 4 com o modo debug;
- # echo 'ip do servidor iff.bomjesus iff' >> /etc/hosts Define um nome para o ip do servidor.

4.2 Instalação e configuração do BIND9

O samba 4 já vem pré configurado para trabalhar com BIND9 para ser o servidor DNS.

- # wget ftp://ftp.isc.org/isc/bind9/9.9.0/bind-9.9.0.tar.gz Download da versão 9.9 do bind9;
- # tar xzvf bind-9.9.0.tar.gz Descompactar o pacote do bind9;
- # cd bind-9.9.0 Acessar o diretório do bind9 descompactado;
- #./configure -prefix=/usr/local/bind9 -sysconfdir=/etc/bind Configurar os parâmentros para a instalação do bind, tais como o local onde vai ser instalado e onde ficarão os arquivos de configuração;
- # make Leitura do comando Makefile;
- # make install Executa os comandos configurados para o parâmetro install do arquivo Makefile;
- # cd /etc/bind Acessar o diretório onde se encontram os arquivos do bind;
- # vim named.conf Cria e edita o arquivo. Adicione as linhas abaixo no arquivo;
 - 1. include "/etc/bind/named.conf.options";
 - 2. include "/etc/bind/named.conf.local";
- # vim named.conf.options

```
    Adicionar no arquivo - options {
        directory "/var/cache/bind";
        auth-nxdomain no;
        listen-on-v6 { any; };
        };
```

O comando provision gera os arquivos de configuração necessários para o funcionamento do samba com o servidor dns.

- # vim named.conf.local Adicione a linha abaixo no arquivo;
 - 1. include "/usr/local/samba/private/named.conf";

Comentar as linhas conforme a versão do bind9

• # vim /usr/local/samba/private/named.conf

```
# For BIND 9.8.0

# database "dlopen /usr/local/samba/lib/bind9/dlz_bind9.so";

Descomentar

# For BIND 9.9.0

database "dlopen /usr/local/samba/lib/bind9/dlz_bind9_9.so";
```

- # groupadd named && useradd named -g named Cria o usuário responsável pelo bind e o insere no grupo named;
- # mkdir /var/cache/bind Cria a pasta onde ficarão os caches do bind;
- #/usr/local/bind9/sbin/named -u named -g Inicia o bind com o usuário named;

O servidor samba tem que ter seu endereço DNS configurado para apontar para seu servidor DNS.

• # echo 'nameserver "ip do servidor" >> /etc/resolv.conf - Define o endereço do servidor de DNS que o computador irá enviar suas solicitações;

A partir de agora para acessar a internet através do servidor samba o bind deverá estar sendo executado.

4.3 Instalação do Kerberos

O kerberos a ser instalado é o Heimdal

• # apt-get install krb5-user krb5-kdc krb5-config kstart - Instala todos os pacotes necessários e faz as referências necessárias.

Após instalar os pacotes, substitua o /etc/krb5.conf pelo arquivo criado e pré-configurado pelo samba que esta localizado em /usr/local/samba/private/krb5.conf

• # cp /usr/local/samba/private/krb5.conf /etc/

Teste para verificar se todos as configurações foram realizadas corretamente

- # host -t SRV _ldap._tcp."nome do realm sem aspas". O resultado deve ser parecido
 _ldap._tcp."nome do realm sem aspas"has SRV record 0 100 389 server."nome do realm sem aspas".
- # host -t SRV _kerberos._udp."nome do realm sem aspas". O resultado deve ser parecido : _kerberos. _udp."nome do realm sem aspas"has SRV record 0 100 88 server."nome do realm sem aspas".
- # host -t A "nome do realm sem aspas" O resultado deve ser parecido : "nome do realm sem aspas" has address "ip do servidor

4.4 Kerberos com Bind9

Configurar atualizações dinâmicas no DNS com o kerberos

Para o funcionamento das atualizações algumas variáveis necessárias de sistema devem ser criadas para o acesso do kerberos com bind

- # KEYTAB_FILE="/usr/local/samba/private/dns.keytab"
- # KRB5_KTNAME="/usr/local/samba/private/dns.keytab"
- # export KEYTAB_FILE
- # export KRB5_KTNAME

Mudar o dono e o grupo do dns.keytab para que o bind possa alterar o arquivo

- # chown named:named /usr/local/samba/private/dns.keytab
- #/usr/local/samba/sbin/samba_dnsupdate -verbose Atualização automática do dns do samba.

4.5 AD

Pacotes necessários para gerenciar o AD no windows XP ou windows server.

4.6 GPO

Pacotes necessários para gerenciar as GPO's no windows XP ou windows server.

4.7 Compartilhamento de arquivos e impressoras

SAMBA4 ainda não consegue compartilhar arquivos e impressoras, e tem problemas com a integração dos usuários e grupos do Active Directory com os locais, dificultando a definição das permissões a arquivos e diretórios.

Uma solução para tal problema é identificar o código do usuário no Active Directory e dar as devidas permissões a pasta desejada.

- #/usr/local/samba/bin/wbinfo -name-to-sid USERNAME O resultado deve ser o sid do usuário no samba. Exemplo : S-1-5-21-4036476082-4153129556-3089177936-1005 SID_USER(1)
- #/usr/local/samba/bin/wbinfo -sid-to-uid S-1-5-21-4036476082-4153129556-3089177936-1005 Mostra o id do usuário e é a referência do usuário local com o do samba 4.
- # chown 3000011 /pasta_que_será_compartilhada Mudando o usuário do diretório e as suas permissões, o usuário do AD irá ter o acesso aos arquivos.

4.8 Perfil Móvel

Muito parecido com o samba3 criar um compartilhamento no samba e dar as devidas permissões a pasta. A diferença se da na hora de definir que será perfil movel.

FIGURA DO AD DEFININDO PERFIL MOVEL

DE

4.9 Gerenciando o Samba4

SUPERUSUARIO!"

echo "Abortando..."

O samba-tools - Gerência o samba. Com ele se poder criar usuários, grupos, gpo's e outras funções do Active Directory, porém um forma de texto.

FIGURA DO SAMBA-TOOLS

4.10 Maquinas linux e samba3 interagindo com o Active Directory do Samba4

4.11 Script para adicionar maquina linux no Active Directory

#!/bin/sh	
#######################################	
# Copyright (C) 2011 - Fabio Antonio Ferreira	#
# http://fantonio.wordpress.com — fantonios@gmail.com	#
# Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons	#
# Atribuição-Compartilhamento pela mesma Licença 2.5 Brasil. Para ver a copia #	
# desta licença, acesse: http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/br/	#
# ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300,	#
# San Francisco, California 94105, USA.	#
# Modificações em 27 de Julho de 2012 por Gabriel Rocha (GBR)	#
# email: gabriel.rocha.gbr@gmail.com	#
#######################################	
# == FUNCOES ====================================	===
USUARIO='whoami'	
if ["\$USUARIO"!= "root"]; then	
echo	
echo "====================================	=="
echo "ESTE PROGRAMA PRECISA SER EXECUTADO COM PERMISSOES I	

```
echo
      exit 1
      fi
       _HEAD () {
       'which clear'
      echo "SISTEMA PARA ADICIONAR MAQUINA LINUX AO DOMÍNIO WINDOWS
OU LINUX"
      echo "=====
       }
       _PACOTES(){
      echo "Instalando os pacotes necessários";
      apt-get install krb5-user libpam-krb5 winbind samba smbfs smbclient krb5-config lib-
krb53 libkdb5-4 libgssrpc4 -y > /dev/null;
      check=$(echo $?)
      if [ $check -eq 0 ]; then
      echo "Pacotes instalados com sucesso"
      else
      echo "Falha ao instalar os pacotes"
      fi
       }
      _HORA () {
      echo "Atualizando data e hora";
      ntpdate br.pool.ntp.org > /dev/null;
      echo "Horario atual:"'date'
      echo "Hora alterada com sucesso"
       _BACKUP_ORIG () {
```

```
# Rotina de Backup dos arquivos de configurações.
if [ ! -e /etc/krb5.conf_backup ]; then
cp /etc/krb5.conf /etc/krb5.conf_backup > /dev/null;
fi
if [!-e/etc/resolv.conf_backup]; then
cp /etc/resolv.conf /etc/resolv.conf_backup > /dev/null
fi
if [!-e/etc/samba/smb.conf_backup]; then
cp /etc/samba/smb.conf /etc/samba/smb.conf_backup > /dev/null
fi
if [!-e/etc/nsswitch.conf_backup]; then
cp /etc/nsswitch.conf /etc/nsswitch.conf_backup > /dev/null
fi
if [!-e/etc/pam.d/common-account_backup]; then
cp /etc/pam.d/common-account /etc/pam.d/common-account_backup > /dev/null
fi
if [!-e/etc/pam.d/common-auth_backup]; then
cp /etc/pam.d/common-auth /etc/pam.d/common-auth_backup > /dev/null
fi
if [!-e/etc/pam.d/common-session_backup]; then
cp /etc/pam.d/common-session_backup > /dev/null
fi
if [ ! -e /etc/pam.d/sudo_backup ]; then
cp /etc/pam.d/sudo /etc/pam.d/sudo_backup > /dev/null
fi
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Rotina de Backup executada com sucesso!"
```

```
else
echo "Falha ao fazer o Backup."
fi
_RETURN_BACKUP() {
# Rotina de Recuperação do Backup de configurações.
mv /etc/krb5.conf_backup /etc/krb5.conf > /dev/null
mv /etc/resolv.conf_backup /etc/resolv.conf > /dev/null
mv /etc/samba/smb.conf_backup /etc/samba/smb.conf > /dev/null
mv /etc/nsswitch.conf_backup /etc/nsswitch.conf > /dev/null
mv /etc/pam.d/common-account_backup /etc/pam.d/common-account > /dev/null
mv /etc/pam.d/common-auth_backup /etc/pam.d/common-auth > /dev/null
mv /etc/pam.d/common-session_backup /etc/pam.d/common-session > /dev/null
mv /etc/pam.d/sudo_backup /etc/pam.d/sudo > /dev/null
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Recuperação do Backup executada com sucesso!"
else
echo "Falha na recuperação do Backup."
fi
}
_NOME_DOMINIO () {
#Entrada do nome do dominio ao qual deseja engreçar.
#No caso do linux temos dois servidores um do KDC e outro do dominio
#No windows informamos o servidor kdc
read -p "Entre com o nome do Domínio:"var1
dominio=$(echo $var1 — tr a-z A-Z)
read -p "Entre com o seu KDC (key Distribution Center):"var2
```

```
kdc=$(echo $var2 — tr A-Z a-z)
}
_IP_DNS ()
#IP do servidor de dns
read -p "Entre com o IP do servidor de DNS:"ip
echo "nameserver $ip"> /etc/resolv.conf
}
_SO_SERVIDOR () {
#Sistema Operacional do AD
read -p "Entre com o S.O. do servidor (Linux ou Windows): "so
so=$(echo $so — tr a-z A-Z)
workgroup=
if [\$so = "LINUX"]; then
read -p "Informe o Domain do Samba4: "workgroup
workgroup=$(echo $workgroup — tr a-z A-Z)
else
workgroup=$(echo $var1)
fi
_KRB5 () {
echo "[libdefaults]
default_realm = $dominio
# The following krb5.conf variables are only for MIT Kerberos.
krb4_config = /etc/krb.conf
krb4_realms = /etc/krb.realms
kdc\_timesync = 1
ccache_type = 4
forwardable = true
```

```
proxiable = true
# The following libdefaults parameters are only for Heimdal Kerberos.
v4_instance_resolve = false
v4_name_convert = {
host = {
remd = host
ftp = ftp
}
plain = {
something = something-else
}
}
fcc-mit-ticketflags = true
[realms]
$dominio = {
kdc = kdc
admin_server = $kdc
}
[domain_realm]
.\$var1 = \$kdc
[login]
krb4_convert = true
krb4_get_tickets = false"> /etc/krb5.conf
echo "Configuração alterada com sucesso!"
}
_TESTEAD () {
read -p "Entre com um usuário para testar sua conexão com o Active Directory:"user
kinit $user@$dominio
```

```
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Sua máquina conectou com sucesso!"
else
echo "Falha ao se conectar com o Active Directory"
fi
}
_SMB () {
maquina=$(hostname)
echo "# Sample configuration file for the Samba suite for Debian GNU/Linux.
[global]
workgroup = $workgroup
netbios name = $maquina
realm = \$var1
server string = % h Server
dns proxy = no
log file = /var/log/samba/log.%m
max log size = 1000
syslog = 0
panic action = /usr/share/samba/panic-action %d
security = ADS
password server = $kdc
encrypt passwords = true
passdb backend = tdbsam
obey pam restrictions = yes
unix password sync = yes
passwd program = /usr/bin/passwd %u
```

```
pam password change = yes
idmap uid = 10000-20000
winbind gid = 10000-20000
winbind enum users = yes
winbind enum groups = yes
winbind use default domain = yes
template homedir = \frac{\text{home}}{\text{D}}
template shell = /bin/bash
[homes]
comment = Home Directories
browseable = no
read only = yes
create mask = 0700
directory mask = 0700
valid users = %S "> /etc/samba/smb.conf
echo "Configuração alterada com sucesso!"
}
_FUNC_RESTART() {
# Stop Winbind
/etc/init.d/winbind stop > /dev/null
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Winbind Stop!"
else
echo "Falha ao parar o Winbind"
fi
# Restart Samba
/etc/init.d/smbd restart > /dev/null
```

```
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Samba restart com sucesso!"
else
echo "Falha no restart do Samba!"
fi
# Start Winbind
/etc/init.d/winbind start > /dev/null
check=$(echo $?)
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Winbind start!"
else
echo "Falha ao fazer iniciar o Winbind!"
}
_ADDDOMINIO () {
echo"++ Adicionando a Máquina no Domínio ++"
# Adicionando a máquina ao domínio
read -p "Entre com um usuário administrador de Domínio:"user
net ads join -U $user;
check=$(echo $?)
clear
# Validação da conexão com o domínio
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Sua máquina foi adicionada no Domínio!"
else
```

```
echo "Falha ao adicionar a máquina no Domínio"
      fi
       }
       _TESTDOMINIO () {
      # Teste de requisição ao dominio
      wbinfo -t > /dev/null
      check=$(echo $?)
      if [ $check -eq 0 ]; then
      echo "Teste de Domínio!"
      else
      echo "Falha ao testar o Domínio"
      fi
       }
       _FUNCAUTENTICACAO () {
      # Configurando o arquivo nsswitch.conf
      echo "passwd: compat winbind
      group: compat winbind
      shadow: compat"> /etc/nsswitch.conf
      # Teste de configuração do Winbind
      check=$(echo $?)
      if [ $check -eq 0 ]; then
      echo "Winbind testado com sucesso!"
      else
      echo "Falha ao testar o Winbind"
      fi
      # PAM - common-account
      echo "account sufficient pam_winbind.so account required pam_unix.so"> /etc/pam.d/common-
account
```

```
# PAM - common-auth
      echo "auth sufficient pam_winbind.so
      auth sufficient pam_unix.so nullok_secure use_first_pass
      auth required pam_deny.so"> /etc/pam.d/common-auth
      # PAM - common-session
       echo "session required pam_unix.so
      session required pam_mkhomedir.so umask=0022 skel=/etc/skel"> /etc/pam.d/common-
session
      # PAM - sudo
      echo "auth sufficient pam_winbind.so
      auth sufficient pam_unix.so use_first_pass
      auth required pam_deny.so
       @include common-account"> /etc/pam.d/sudo
      # Teste de configuração do PAM
      check=$(echo $?)
      if [ $check -eq 0 ]; then
      echo "PAM configurado com sucesso!"
      else
      echo "Falha ao configurar o PAM"
      fi
       }
       _FUNC_HOMEDIR () {
      HOME_DIR=$var1
      if [ -d /home/$HOME_DIR ]; then
      echo "Já existe este diretório!"
      else
      echo "Este diretório não existe!"
      echo "Criando o diretório $HOME_DIR"
```

```
mkdir/home/$var1
sleep 2
fi
}
_FUNC_DEL_MAQ_DOMINIO () {
maquina=$(hostname)
echo "++ Removendo a Máquina no Domínio ++"
# Remover a máquina ao domínio
read -p "Entre com um usuário administrador de Domínio:"user
net ads status -U $user
check1=$(echo $?)
clear
# Validação se a máquina está no domínio
if [ $check1 -eq 255 ]; then
echo "A máquina $maquina não está no dominio"
else
# Validação de remoção de máquina do domínio
net ads leave -U $user;
check=$(echo $?)
clear
if [ $check -eq 0 ]; then
echo "Sua máquina foi removida do Domínio!"
else
echo "Falha ao remover a máquina no Domínio"
fi
fi
```

```
}
# Menu de seleção
echo "Linux Active Directory:"
echo"(1) Adicionar Máquina no Domínio"
echo "(2) Remover Máquina do Domínio"
echo "(3) Verificar conexão com o Domínio"
echo"(0) Sair"
echo "Digite a opção desejada:"
read resposta
case "$resposta"in
1)
_HEAD
_PACOTES
_HORA
_BACKUP_ORIG
_NOME_DOMINIO
_IP_DNS
_SO_SERVIDOR
_KRB5
_TESTEAD
_SMB
_FUNC_RESTART
_ADDDOMINIO
_TESTDOMINIO
_FUNCAUTENTICACAO
_FUNC_RESTART
```

```
echo "++ Bem vindo ao dominio $dominio ++"
echo "++++++++++++++++++++++++++++++++++"
;;
2)
_FUNC_DEL_MAQ_DOMINIO
_RETURN_BACKUP
;;
3)
_TESTDOMINIO
;;
0)
exit
;;
)
echo 'Opção Inválida!'
esac
```

4.12 Windows no domínio Samba 4

- 5 CONCLUSÕES
- 5.1 Objetivos alcançados
- **5.2** Trabalhos futuros