

Backup de dados e o uso do Bacula e do BackupPC

Julio Borba¹

¹Faculdade de Tecnologia SENAC – Pelotas – RS – Brasil
Caixa Postal – 96015560 – Pelotas – RS – Brasil

julioborba.fatec@gmail.com

Resumo. *Este projeto tem como objetivo realizar um breve estudo sobre cópias de segurança, também conhecidas como backup. Para isso foram utilizadas duas ferramentas: o Bacula e o BackupPc. Foram analisadas as suas características, funcionalidades, e no final foram feitos testes de desempenho com ambas.*

Abstract. *This project aims to conduct a brief study on backups, also known as backup. For this two tools were used: Bacula and BackupPC. Its features, functionality, and at the end of performance were analyzed with both tests were done.*

1. Introdução

As cópias de segurança podem ser, por exemplo, desde uma simples cópia de um texto ou de uma planilha de um usuário doméstico até os dados da conta corrente de um cliente de um banco. Assim, observa-se que o armazenamento de dados é de suma importância para seus usuários, já que, na atualidade, a tecnologia está diretamente ligada à vida moderna. A tecnologia evolui progressivamente no cotidiano, dessa forma, tem-se a questão da obsolescência, ou seja, um computador, adquirido novo, a cada dia que passa, perde seu valor. Além de sofrer desgastes; porém, os dados contidos nele, ao contrário, não perdem valor, podem, com o passar dos tempos, ser valorizados.

Com isso, para manter os dados que são de suma importância para o usuário, este deve se preocupar com a cópia de segurança e com o lugar aonde ela será armazenada (guardada). Tal cuidado deve ser tomado, pois, além do meio de armazenamento correr risco de falha, o local de armazenamento também pode sofrer danos.

Conforme a HomeNews [HomeNews 2014], em virtude dos atentados ocorridos no *World Trade Center* no dia 11 de setembro de 2001, várias empresas faliram por não terem *backup* nem planos de contingência para recuperarem seus dados perdidos com a queda das Torres Gêmeas.

Mesmo cientes da importância da realização do armazenamento de cópias de segurança (*backup*), há algumas empresas que ainda temem com atentados e preocupam-se com a disponibilidade de dados por meio de seus *backups*, e, com isso, estão guardando seus arquivos em abrigos subterrâneos. Segundo a HomeNews [HomeNews 2014], existe um ex-abrigo nuclear que pertencia à Força Aérea Britânica, na cidade de *Sandwich*, que oferece o serviço de armazenamento de dados. Além de ficar à 30 metros abaixo da terra, de possuir paredes de concreto espesso, portas de aço de mais de duas toneladas e com guardas 24 horas por dia, o interessado em usar o serviço, tem de desembolsar 36 mil libras por ano, algo em torno de 138 mil reais.

2. História do *Backup*

A origem do *backup* é diretamente ligada à Computação, por meio da utilização de dispositivo de armazenamento. Segundo a Adrenaline [Adrenaline 2014], na década de 50, pesquisadores desenvolveram os primeiros computadores digitais da história e os utilizavam para guardar seus dados: cartões perfurados. Para fazer um *backup* desses cartões, bastava copiar os mesmos cartões.

Além do uso de cartões, perfurados, as fitas magnéticas, que surgiram na década de 60, serviam para armazenar dados. Com elas, poderiam armazenar a informação de dez mil cartões perfurados. Assim, como os cartões perfurados, esse método ainda é utilizado. Hoje em dia, existem modelos mais modernos, menores e com maior capacidade de armazenamento, que segundo a Exame [Exame.com 2014], será lançada no mercado uma fita com capacidade de armazenar 185 TB de dados, equivalente a 3.700 discos de *Blu-ray*. Ela também supera em mais de 70 vezes a capacidade de armazenamento das fitas usadas atualmente.

Com os discos rígidos, desenvolveram-se outras tecnologias como os *Storages*, que são equipamentos gerenciáveis com um ou mais discos rígidos.

2.1. Formas de *Backup*

Para que o *backup* seja efetuado, existem duas formas de fazê-lo: **quente** e **fria**. A forma de *backup* **quente** é aquela em que o sistema permanece em execução enquanto é feito o *backup*. Já o *backup* **frio** é aquele em que o sistema não pode permanecer em execução, ou seja, nenhum usuário pode estar acessando o sistema, isto é, o sistema precisa estar em modo *off-line* para que seja feito o *backup*.

2.2. Tipos de *Backup*

Além das formas, os *backups* também são divididos em tipos, ou seja, a maneira pela qual os dados serão armazenados. Assim, o *backup* poderá ser: **full**, **incremental**, **diferencial**, **cópia** e **migração**.

2.2.1. *Full*

Este tipo de *backup* é o mais comum, pois ele faz a cópia de todos os arquivos definidos na configuração, independente de serem alterados ou não. Isto é, ele é o primeiro *backup* a ser realizado, então, ele faz a cópia de todos os arquivos que estão na lista para serem copiados. Este tipo é utilizado na primeira vez em que é realizado o *backup*, ou no início de cada ciclo de *backups*. Tem como característica ser o mais longo (demorado) e de maior volume de dados.

2.2.2. *Incremental*

Este só faz cópia dos arquivos novos ou modificados desde a última execução de um *backup*. Por exemplo, após um *backup full* ser criado ou modificado algum arquivo é realizado um *backup* incremental, apenas estes arquivos são copiados. Assim, como após um *backup* incremental, algum arquivo ser criado ou modificado é realizado um novo *backup*

incremental, e só serão copiados esses arquivos criados ou modificados. Por esse motivo, um *backup* incremental feito após outro incremental, não armazenará dados do primeiro *backup*. Com isso, o *backup* é mais rápido, mas torna a restauração mais complexa, uma vez que precisará de todos os *backups* incrementais além do *backup full*. Além disso, o espaço ocupado com o armazenamento dos arquivos é menor, em compensação, o seu tempo de restauração é maior.

2.2.3. Diferencial

O *backup* diferencial possui um relação direta com o *backup full*, isto é, o *backup* é feito a partir dos arquivos novos ou modificados desde que o último *backup full* foi transmitido. Nele, o espaço ocupado com o armazenamento dos arquivos é maior, em contrapartida, o tempo de restauração é menor.

2.2.4. Cópia

Refere-se ao que o próprio nome diz: é realizada uma cópia dos dados, ou seja, os dados copiados são uma imagem fiel da cópia de *backup* primária e podem ser usados como uma cópia de *backup* de modo de espera se os servidores, os dispositivos e a mídia de *backup* primário forem perdidos ou destruídos.

2.2.5. Migração

Acontece quando os dados de um determinado volume são mudados (migrados) para outro, sendo que, o primeiro, deixará de existir. Quando há suspeitas de erros de leitura e/ou de gravação em alguma mídia de armazenamento, utiliza-se este recurso com o intuito de manter os dados em um meio confiável.

2.2.6. Vantagens e desvantagens

Pode-se observar algumas vantagens e desvantagens de cada módulo conforme Tabela 1.

Tabela 1. Vantagens e Desvantagens dos Backups

Tipo	Vantagem	Desvantagem
<i>Full</i>	Os arquivos são mais fáceis de localizar porque estão em uma mesma mídia de <i>backup</i> . Requer apenas uma mídia ou um conjunto de mídias para a recuperação dos arquivos.	É muito lento. Se os arquivos forem alterados com poucas frequência, os <i>backups</i> serão quase idênticos.
Incremental	Requer a menor quantidade de armazenamento de dados. Os <i>backups</i> são mais rápidos.	A restauração completa do sistema pode levar mais tempo do que se for usado o <i>backup full</i> ou diferencial.
Diferencial	A recuperação exige a mídia apenas dos últimos <i>backups full</i> e diferencial. Os <i>backups</i> são mais rápidos que o <i>backup full</i> .	A restauração completa do sistema pode levar mais tempo do que se for usado um <i>backup full</i> . Se ocorrerem muitas alterações nos dados, os <i>backups</i> podem levar mais tempo do que os <i>backups</i> incrementais.

2.3. Tipos de Mídia

As mídias são dispositivos que armazenam dados. O primeiro tipo de mídia para efetuar um *backup* foi o cartão perfurado. Com o passar do tempo, foi adotado a fita magnética, que é utilizada atualmente. O *floppy disk* também foi utilizado por um tempo, mas sua baixa capacidade de armazenamento não favoreceu o seu uso. Tem-se, ainda, outras mídias de armazenamento: HD, CD R/W, DVD, memória *flash* e *blu-ray*.

2.3.1. Fitas Magnéticas

As fitas magnéticas geralmente possuem a capacidade dependente do seu formato: não compactado e compactado. Por exemplo: 20 Gb no modo não compactado e 40 Gb no modo compactado. Esta é uma compactação via *hardware* realizada pelo próprio *drive* e deve ser privilegiada em relação à compressão via *software*.

Alguns modelos de fita [de Faria 2014], na Tabela 2:

Modelos	Características
<i>Digital Data Storage (DDS)</i>	Capacidades mais recentes são DDS-4 (20/40 GB e 3.2 MB/s de gravação / leitura) e DDS 72 (36/72 GB, com mesma taxa de transmissão) e DDS 160 (capacidade: 80/160 GB e throughput de 6.9 MB/s)
<i>Digital Linear Tape (DLT)</i>	Capacidades: 40, 300 e 800 GB, com taxas de 6, 36 e 60 Mb/s.
<i>Linear Tape-open (LTO)</i>	Capacidades recentes: 200/400 GB (LTO-2), 400/800 GB (LTO-3) e 800/1.6 TB (LTO-4), com taxas de transmissão de 40, 80 e 120 Mb/s.

2.3.2. Mídia Óptica

Devido à falta de capacidade, durabilidade, confiabilidade e velocidade, este tipo de mídia não é tão utilizada para fins de *backup*, conforme [de Faria 2014]. Isso se deve ao fato de um CD ou DVD ser passível de arranhão ou corrosão por fungo, por exemplo. Além dos CD'S e DVD'S, tem-se o *Blu-Ray* que apresenta maior capacidade de armazenamento, conforme supracitado, porém, seu *drive* e sua mídia apresentam alto custo.

2.3.3. Disco Rígido

O disco rígido está sempre acessível ao sistema. Além disso, a diminuição de custo, o aumento da capacidade e confiabilidade, fez com que aumentasse a sua aplicação no armazenamento dos *backups*.

2.3.4. Memória *Flash*

O uso de memória *flash* é uma alternativa para os discos flexíveis, CD'S e DVD'S em relação a *backups* de pequeno volume. Há vários tamanhos de memória e, atualmente, existe memória *flash* de 1 TB [Kingston 2014].

2.4. Local de Armazenamento

Quanto ao local de armazenamento dos *backups*, têm-se dois tipos: *Backup On-Site* e *Backup Off-Site*.

2.4.1. Backup On-Site

É dito *backup on-Site* quando os dados ficam armazenados no mesmo prédio dos dados de origem. Na ocorrência de algo imprevisível, o local de armazenamento dos dados poderá ser destruído. Por exemplo, em caso de incêndio, desabamento ou inundação no prédio, os dados originais, assim como o *backup*, estão passíveis de perda. Além disso, as unidades de armazenamento podem ser roubadas ou até mesmo extraviadas, tudo isso resultando em perda de tempo, de dinheiro e, o principal: dos dados.

2.4.2. Backup Off-Site

Neste caso, os dados ficam armazenados em lugar diferente de onde está localizada a origem dos dados, isto é, os *backups* são enviados e armazenados fora do prédio de onde os dados foram originados. Um *backup* em nuvem ou um *backup* remoto é considerado um *backup off-site*.

Esse tipo de armazenamento possui alguns pontos negativos. Dentre eles, está o fato da dificuldade de acesso aos dados quando necessário. Por exemplo, alguns servidores de dados *off-site* podem ficar *off-line* para ser feita uma manutenção preventiva nos dados em questão. Durante esse período, o acesso aos dados poderá ser limitado ou inoperante. Ainda assim, é importante salientar que o usuário desse tipo de sistema fica ciente com antecedência em relação à situação em que ocorrerá a parada do sistema *off-site*, assim, há tempo para a realização de manutenção ou reparo.

2.4.3. Vantagens On-Site e Off-site

Podemos observar as vantagens de cada um dos locais de armazenamento conforme tabela 3.

Tabela 3. Vantagens On-site e Off-site

Local	Vantagens
<i>On-site</i>	acesso imediato aos <i>backups</i>
<i>On-site</i>	menor custo
<i>On-site</i>	não necessita de acesso à internet
<i>Off-site</i>	Acesso aos dados a partir de qualquer local, via internet
<i>Off-site</i>	Preservação dos dados em caso de algum acontecimento imprevisível no prédio (incêndio, desabamento e outras ocorrências danosas à estrutura do local físico de armazenamento)
<i>Off-site</i>	Compartilhamento de dados com um número diferente de locais remotos

3. Ferramentas

As ferramentas de *backup* utilizadas como estudo neste trabalho são: **Bacula** [Bacula.org 2014] e o **BackupPC** [BackupPC 2014]. Para fazer o comparativo entre as ferramentas de *backup*, utilizou-se outra ferramenta, **Spotlight** [Software 2014].

3.1. Bacula

O Bacula é um conjunto de programas que permitem administrar o *backup*, a restauração e a verificação dos dados de computadores em uma rede de computadores de diferentes tipos. Ele pode fazer o *backup* em vários tipos de mídia, incluindo fitas e discos. Seu nome originou-se de uma junção das palavras *backup* e drácula (B + acula) [Becker 2014].

Ele é um programa de *backup* baseado em cliente/servidor. Possui recursos de gerenciamento de armazenamento que facilitam na busca e na recuperação de arquivos perdidos ou danificados. Pela sua característica modular, ele é ideal para sistema de um único computador até para sistemas com centenas de computadores localizados em uma grande rede. Além disso, é projetado para proteger os dados de acordo com as regras que forem especificadas.

3.1.1. Funcionamento

O Bacula é formado por cinco módulos [Bacula.org 2014], conforme Tabela 4, que podem trabalhar de maneira independente em várias máquinas e em sistemas operacionais diferentes.

Tabela 4. Módulos do Bacula

Director Daemon	É o programa que supervisiona todo o <i>backup</i> , a restauração, a verificação e as operações com os arquivos. É nele que são efetuados os agendamentos de <i>backup</i> e de recuperação dos arquivos.
Console Manager	O administrador ou o usuário utiliza este programa para se comunicar com o <i>Director Daemon</i> . Pode ser executado em qualquer computador da rede e também em diferentes sistemas operacionais.
File Daemon	É instalado no cliente do <i>backup</i> e, após a instalação e ajustes com o <i>director daemon</i> , faz toda a comunicação com o servidor. É o responsável por enviar os arquivos solicitados pelo <i>Director Daemon</i> e também é responsável em administrar a gravação dos arquivos de restauração.
Storage Daemon	É o módulo responsável por ler e escrever os dados fisicamente nas mídias de <i>backup</i> .
Monitor	É um programa que permite ao administrador ou o usuário visualizar o status atual do <i>backup</i> .

Há, ainda, o Catalog (catálogo), que é o responsável pela manutenção dos índices de arquivos e bancos de dados dos volumes criados para os arquivos que foram copiados. Nele, também ficam registrados os *jobs* concluídos, com erros ou cancelados, permitindo melhor controle do serviço. É possível utilizar os bancos de dados: *mysql server* [MySQL 2014], *postgresql* [PostgreSQL 2014] e *sqlite* [SQLite 2014].

3.2. BackupPC

O BackupPC é um sistema de nível empresarial com alta performance. Ele faz *backup* de dados em diferentes plataformas, como o Linux e o Windows, e grava os dados no

disco rígido do servidor. Além disso, é altamente configurável e de fácil de instalação e manutenção [BackupPC 2014].

Com o custo dos discos rígidos e dos sistemas RAID (*redundant array of independent disks* - conjunto redundante de discos independentes), está cada dia menor e em compensação a sua capacidade de armazenamento vem aumentando[?]. Além de ser mais vantajoso financeiramente e com maior praticidade fazer o *backup* dos computadores no(s) disco(s) do servidor ou em *storages*.

Não existe a necessidade de se ter um Software no lado do cliente. Em computadores com Windows, o protocolo usado é o SMB (*server message block*) usando o Samba[Samba 2014] para extrair os dados de *backup*. E em clientes Linux ou Unix, é utilizado o "rsync" ou o "tar"(sobre ssh/rsh/nfs).

4. Comparativo das Ferramentas

Tanto o **Bacula** quanto o **BackupPC** possuem licenças GPL (Licença Pública Geral). A GPL é uma licença com maior utilização na parte de projetos de *software* livre. Possuem também suporte para Windows, Linux e Mac OS e interface gráfica. Apenas o módulo webmin [Webmin 2014] não está presente no BackupPC, pois este possui seu próprio módulo. Pode-se observar melhor este comparativo na Figura 1 disponível no manual do Bacula [de Faria 2014].

Package	License	Available for Windows?	Available for Mac OS X?	Available for Linux?	Has a Graphical user interface?	Has a Web interface?	Has a Webmin module?
BackupPC	GPL v2.0	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
Bacula	GPL v2.0	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Figura 1. Comparativo Bacula x BackupPC

5. Spotlight

O Spotlight é uma ferramenta de diagnóstico e solução de problemas de desempenho. Exibe graficamente o fluxo de dados nos sistemas operacionais Solaris, AIX, HP-UX e Unix/Linux em tempo real, incluindo informações de E/S (entrada/saída), cache e kernel. Define automaticamente uma linha de base de atividade normal para cada sistema com a intenção criar limites e enviar um aviso sonoro ou visual de problemas iminentes [Software 2014].

6. Cenário de Testes

Nos testes utilizou-se um sistema de arquivos padrão, criados no sistema operacional CentOS por meio de um *script* e utilizando o comando DD. Pode-se observar o sistema de arquivos na Tabela 5.

Também utilizou-se máquinas virtuais, em um total de oito(8): quatro(4) máquinas para o cenário do Bacula e quatro(4) para o cenário do BackupPC. Uma máquina com CentOS 6.5 foi utilizada como servidor e os clientes eram outras máquinas

Tabela 5. Sistema de arquivos

Nome do teste	Tamanho de cada arquivo	Tamanho Total
Teste 1	50 MB	3 GB
Teste 2	50 MB	3 GB

virtuais com CentOS 6.5, Windows XP e Windows 7, em ambos os cenários, Figura 2. Como hospedeiro das máquinas virtuais utilizou-se um *notebook* com a seguinte configuração: processador i7 de 2.3 GHz, com 8 GB de memória, sistema operacional *Windows 8.1* de 64 bits. A configuração de cada máquina virtual pode ser visualizada na Tabela 6.

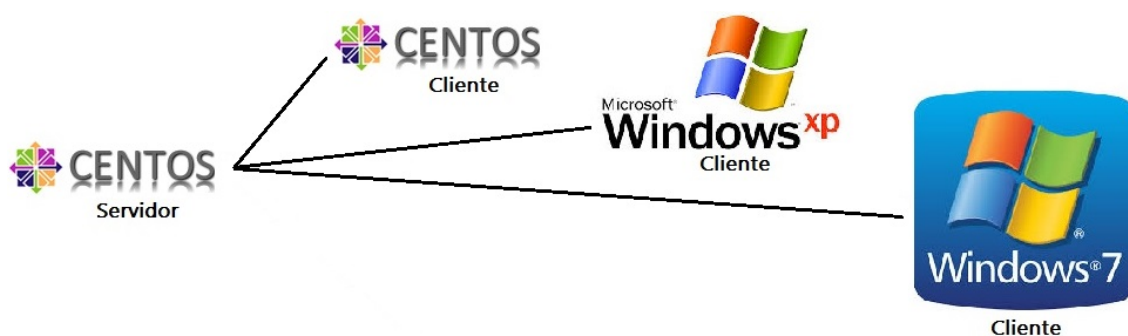


Figura 2. Cenário de testes

Tabela 6. Configuração das Máquinas Virtuais

Máquina Virtual	Memória	HD	Processador	IP	Ferramenta
CentOS 6.5 (servidor)	400MB	20GB	1	192.168.0.107	BackupPC
CentOS 6.5 (cliente)	400MB	20GB	1	192.168.0.12	BackupPC
Windows XP	512MB	20GB	1	192.168.0.18	BackupPC
Windows 7	1024MB	20GB	1	192.168.0.17	BackupPC
CentOS 6.5 (servidor)	400MB	20GB	1	192.168.0.108	Bacula
CentOS 6.5 (cliente)	400MB	20GB	1	192.168.0.24	Bacula
Windows XP	512MB	20GB	1	192.168.0.23	Bacula
Windows 7	1024MB	20GB	1	192.168.0.22	Bacula

7. Backup dos Dados

O *backup* dos dados foram feitos igualmente, primeiramente foi realizado um *backup full* e posteriormente um *backup incremental*. No *backup incremental* foi adicionado um arquivo de 700 MB no sistema de arquivos de teste, após ter sido feito o *backup full*. Além disso, teve-se dois padrões de execução dos *backups*: individual e juntos. Nos testes individuais, cada processo de *backup* teria que ter sido concluído para ter início o próximo. Já no outro teste, utilizou-se todos os processos de *backup* ao mesmo tempo: no Bacula através de agendamento e no BackupPC acionados sequencialmente. Na Tabela 7, pode-se observar os resultados obtidos utilizando o Bacula.

Na Tabela 8, pode-se observar os resultados obtidos utilizando o BackupPC.

Observou-se que o Bacula foi mais consistente, ocasionando maior rapidez nos *backups*. Deve-se ressaltar que o BackupPC em 6 ocorrências foi mais rápido, como pode

Tabela 7. Resultados dos testes de backup utilizando o Bacula

Ferramenta	Ação	Teste	Tipo	Padrão	Sistema Operacional	Tempo (m:s)
Bacula	Backup	Teste 1	Full	Individual	CentOS	4:25
Bacula	Backup	Teste 1	Incremental	Individual	CentOS	0:52
Bacula	Backup	Teste 1	Full	Individual	Windows XP	3:50
Bacula	Backup	Teste 1	Incremental	Individual	Windows XP	0:51
Bacula	Backup	Teste 1	Full	Individual	Windows 7	4:08
Bacula	Backup	Teste 1	Incremental	Individual	Windows 7	0:49
Bacula	Backup	Teste 2	Full	Individual	CentOS	3:28
Bacula	Backup	Teste 2	Incremental	Individual	CentOS	0:54
Bacula	Backup	Teste 2	Full	Individual	Windows XP	3:31
Bacula	Backup	Teste 2	Incremental	Individual	Windows XP	0:51
Bacula	Backup	Teste 2	Full	Individual	Windows 7	3:28
Bacula	Backup	Teste 2	Incremental	Individual	Windows 7	0:58
Bacula	Backup	Teste 1	Full	Juntos	CentOS	13:30
Bacula	Backup	Teste 1	Incremental	Juntos	CentOS	2:15
Bacula	Backup	Teste 1	Full	Juntos	Windows XP	9:29
Bacula	Backup	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows XP	10:29
Bacula	Backup	Teste 1	Full	Juntos	Windows 7	17:40
Bacula	Backup	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows 7	6:19
Bacula	Backup	Teste 2	Full	Juntos	CentOS	9:42
Bacula	Backup	Teste 2	Incremental	Juntos	CentOS	1:58
Bacula	Backup	Teste 2	Full	Juntos	Windows XP	13:31
Bacula	Backup	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows XP	10:14
Bacula	Backup	Teste 2	Full	Juntos	Windows 7	17:41
Bacula	Backup	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows 7	6:04

Tabela 8. Resultados dos testes de backup utilizando o BackupPC

Ferramenta	Ação	Teste	Tipo	Padrão	Sistema Operacional	Tempo (m:s)
BackupPC	Backup	Teste 1	Full	Individual	CentOS	4:30
BackupPC	Backup	Teste 1	Incremental	Individual	CentOS	2:54
BackupPC	Backup	Teste 1	Full	Individual	Windows XP	3:00
BackupPC	Backup	Teste 1	Incremental	Individual	Windows XP	3:12
BackupPC	Backup	Teste 1	Full	Individual	Windows 7	2:42
BackupPC	Backup	Teste 1	Incremental	Individual	Windows 7	3:00
BackupPC	Backup	Teste 2	Full	Individual	CentOS	4:12
BackupPC	Backup	Teste 2	Incremental	Individual	CentOS	2:42
BackupPC	Backup	Teste 2	Full	Individual	Windows XP	5:30
BackupPC	Backup	Teste 2	Incremental	Individual	Windows XP	2:48
BackupPC	Backup	Teste 2	Full	Individual	Windows 7	4:12
BackupPC	Backup	Teste 2	Incremental	Individual	Windows 7	2:54
BackupPC	Backup	Teste 1	Full	Juntos	CentOS	13:36
BackupPC	Backup	Teste 1	Incremental	Juntos	CentOS	8:54
BackupPC	Backup	Teste 1	Full	Juntos	Windows XP	13:36
BackupPC	Backup	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows XP	8:48
BackupPC	Backup	Teste 1	Full	Juntos	Windows 7	13:30
BackupPC	Backup	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows 7	8:54
BackupPC	Backup	Teste 2	Full	Juntos	CentOS	12:48
BackupPC	Backup	Teste 2	Incremental	Juntos	CentOS	8:12
BackupPC	Backup	Teste 2	Full	Juntos	Windows XP	12:12
BackupPC	Backup	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows XP	8:06
BackupPC	Backup	Teste 2	Full	Juntos	Windows 7	13:12
BackupPC	Backup	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows 7	8:12

ser observado em destaque na Tabela 8. Também constatou-se que o uso de cpu no Bacula foi menor e no BackupPC foi bem superior, como pode ser observado Anexo A e Anexo B respectivamente.

Verificou-se um frequente alerta de paginação, como pode ser observado nas Figuras 10.1 e 10.2. Pode-se observar ainda, o uso de CPU por parte do usuário e por parte do sistema. Apesar de estar executando apenas entrada/saída, o processo de *backup* do BackupPC consome muita CPU porque todo o tráfego dos dados tem que passar por ela, caso contrário teria-se apenas o consumo por parte do sistema. Já o *backup* utilizando o Bacula consome pouca CPU.

8. Restauração dos Dados

Assim como foi realizado no *backup*, a restauração começou utilizando o *backup full* e posteriormente o *backup incremental*. Utilizou-se então o mesmo padrão dos testes realizados para o *backup* só que na operação inversa, ou seja, a restauração dos dados. Para os testes com todos os sistemas juntos foram selecionados todos sequencialmente, ou seja, após ser acionada a primeira restauração foi acionada a segunda e a terceira, não sendo possível acioná-las ao mesmo tempo. Na Tabela 9, pode-se observar os resultados obtidos utilizando o Bacula.

Tabela 9. Resultados dos testes de restauração utilizando o Bacula

Ferramenta	Ação	Teste	Tipo	Padrão	Sistema Operacional	Tempo (m:s)
Bacula	Restauração	Teste 1	Full	Individual	CentOS	6:02
Bacula	Restauração	Teste 1	Incremental	Individual	CentOS	4:56
Bacula	Restauração	Teste 1	Full	Individual	Windows XP	4:26
Bacula	Restauração	Teste 1	Incremental	Individual	Windows XP	4:11
Bacula	Restauração	Teste 1	Full	Individual	Windows 7	6:16
Bacula	Restauração	Teste 1	Incremental	Individual	Windows 7	8:27
Bacula	Restauração	Teste 2	Full	Individual	CentOS	4:16
Bacula	Restauração	Teste 2	Incremental	Individual	CentOS	10:07
Bacula	Restauração	Teste 2	Full	Individual	Windows XP	3:18
Bacula	Restauração	Teste 2	Incremental	Individual	Windows XP	7:22
Bacula	Restauração	Teste 2	Full	Individual	Windows 7	3:32
Bacula	Restauração	Teste 2	Incremental	Individual	Windows 7	6:53
Bacula	Restauração	Teste 1	Full	Juntos	CentOS	2:25
Bacula	Restauração	Teste 1	Incremental	Juntos	CentOS	4:07
Bacula	Restauração	Teste 1	Full	Juntos	Windows XP	7:14
Bacula	Restauração	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows XP	3:32
Bacula	Restauração	Teste 1	Full	Juntos	Windows 7	6:11
Bacula	Restauração	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows 7	8:21
Bacula	Restauração	Teste 2	Full	Juntos	CentOS	2:11
Bacula	Restauração	Teste 2	Incremental	Juntos	CentOS	4:37
Bacula	Restauração	Teste 2	Full	Juntos	Windows XP	6:16
Bacula	Restauração	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows XP	8:22
Bacula	Restauração	Teste 2	Full	Juntos	Windows 7	7:27
Bacula	Restauração	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows 7	8:31

Na Tabela 10, pode-se observar os resultados obtidos utilizando o BackupPC.

Na restauração utilizando o Bacula o uso de CPU foi menor, em torno de 50% e também uma grande utilização da paginação, como pode ser visto no Anexo C. Já no BackupPC o uso alto de CPU se manteve, como pode ser visto no Anexo D.

Tabela 10. Resultados dos testes de restauração utilizando o BackupPC

Ferramenta	Ação	Teste	Tipo	Padrão	Sistema Operacional	Tempo (m:s)
BackupPC	Restauração	Teste 1	Full	Individual	CentOS	4:48
BackupPC	Restauração	Teste 1	Incremental	Individual	CentOS	5:06
BackupPC	Restauração	Teste 1	Full	Individual	Windows XP	8:48
BackupPC	Restauração	Teste 1	Incremental	Individual	Windows XP	4:42
BackupPC	Restauração	Teste 1	Full	Individual	Windows 7	6:12
BackupPC	Restauração	Teste 1	Incremental	Individual	Windows 7	4:48
BackupPC	Restauração	Teste 2	Full	Individual	CentOS	4:18
BackupPC	Restauração	Teste 2	Incremental	Individual	CentOS	5:42
BackupPC	Restauração	Teste 2	Full	Individual	Windows XP	5:06
BackupPC	Restauração	Teste 2	Incremental	Individual	Windows XP	6:12
BackupPC	Restauração	Teste 2	Full	Individual	Windows 7	5:12
BackupPC	Restauração	Teste 2	Incremental	Individual	Windows 7	4:12
BackupPC	Restauração	Teste 1	Full	Juntos	CentOS	12:18
BackupPC	Restauração	Teste 1	Incremental	Juntos	CentOS	13:36
BackupPC	Restauração	Teste 1	Full	Juntos	Windows XP	12:18
BackupPC	Restauração	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows XP	13:36
BackupPC	Restauração	Teste 1	Full	Juntos	Windows 7	12:00
BackupPC	Restauração	Teste 1	Incremental	Juntos	Windows 7	13:12
BackupPC	Restauração	Teste 2	Full	Juntos	CentOS	13:54
BackupPC	Restauração	Teste 2	Incremental	Juntos	CentOS	9:36
BackupPC	Restauração	Teste 2	Full	Juntos	Windows XP	13:42
BackupPC	Restauração	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows XP	8:06
BackupPC	Restauração	Teste 2	Full	Juntos	Windows 7	13:12
BackupPC	Restauração	Teste 2	Incremental	Juntos	Windows 7	9:12

9. Conclusões

Os dois sistemas são fáceis de usar, possuem várias comunidades e dicas na internet. O BackupPC é mais fácil configurar, deixando assim o Bacula em desvantagem. O uso de cpu demonstrou-se diferente, pois o BackupPc utilizou muita cpu, sempre em torno 80%, tanto para *backup* como para a restauração, enquanto o Bacula em torno de 25% para o *backup* dos dados e 50% para a restauração dos dados. Os dois sistemas fizeram muita paginação, ou seja, eles dividiam os processos em blocos (páginas) e carrega-os em pequenos pedaços iguais, na memória do computador. Eles possuem virtudes e defeitos, mas o importante é que fazem o que prometem, ou seja, o *backup* dos dados. Contudo, a melhor conclusão que pode-se chegar é que independente do meio em que os dados sejam armazenados, eles devem, sim, ser guardados e estar disponíveis em caso de necessidade.

Referências

- Adrenaline (2014). O dia do backup - a historia do procedimento e como fazer o seu. Disponível em: <<http://adrenaline.uol.com.br/tecnologia/artigos/142/o-dia-do-backup-a-historia-do-procedimento-e-como-fazer-o-seu.html?pg=2>>. Acesso em: maio 2014.
- BackupPC (2014). Info. Disponível em: <<http://backuppc.sourceforge.net/info.html>>. Acesso em: maio 2014.
- Bacula.org (2014). About. Disponível em: <<http://blog.bacula.org/about-bacula/what-is-bacula/>>. Acesso em: maio 2014.

- Becker, E. (2014). Colaborar e compartilhar. Disponível em: <<http://eduardobecker.blogspot.com.br/2011/03/instalando-bacula-no-ubuntu-server-e.html>>. Acesso em: maio 2014.
- de Faria, H. M. (2014). *Bacula - Ferramenta Livre de backup*. Disponível em: <<http://www.bacula.com.br>>. Acesso em: maio 2014.
- Exame.com (2014). Sony anuncia fita cassete que armazena 185 tb de dados. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/sony-anuncia-fita-cassete-que-armazena-185-tb-de-dados>>. Acesso em: maio 2014.
- HomeNews (2014). Abrigo subterraneo para dados vitais de computadores. Disponível em: <http://www.homenews.com.br/noticia/838/Abrigo_subterraneo_para_dados_vitais_de_computadores>. Acesso em: maio 2014.
- Kingston (2014). Tabela de armazenamento. Disponível em: <http://www.kingston.com/br/flash/storage_chart>. Acesso em: junho 2014.
- Morimoto, C. E. (2014). Tudo sobre os hds, flash e armazenamento. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/guias/hds/>>. Acesso em: junho 2014.
- MySQL (2014). The world's most popular open source database. Disponível em: <<http://www.mysql.com/>>. Acesso em: junho 2014.
- PostgreSQL (2014). The world's most advanced open source database. Disponível em: <<http://www.postgresql.org/>>. Acesso em: junho 2014.
- Samba (2014). Opening windows to wider world. Disponível em: <<https://www.samba.org/>>. Acesso em: junho 2014.
- Software, D. (2014). Spotlight on active directory pack. Disponível em: <<http://www.questsoftware.com.br/spotlight-on-unix-linux/>>. Acesso em: junho 2014.
- SQLite (2014). Welcome. Disponível em: <<http://www.sqlite.org/>>. Acesso em: junho 2014.
- Webmin (2014). Webmin. Disponível em: <<http://www.webmin.com/>>. Acesso em: junho 2014.

10. Anexos

10.1. Anexo A

Monitorando do *Backup* do Bacula com a ferramenta Spotlight.



10.2. Anexo B

Monitoramento do *Backup* do BackupPC com a ferramenta Spotlight.



10.3. Anexo C

Monitoramento da Restauração do Bacula com a ferramenta Spotlight.



10.4. Anexo D

Monitoramento da Restauração do BackupPC com a ferramenta Spotlight.

