

CLUSTER DE ALTA DISPONIBILIDADE DA INFORMAÇÃO COM SOFTWARE LIVRE

Jociel Ramos da Luz*
Mauricio Martini**
Evelacio Roque Kaufmann***

RESUMO

No presente trabalho apresentam-se conceitos, ferramentas, configurações e técnicas usadas para prover alta disponibilidade das informações. Destacam-se, sobretudo, evidências de a importância de a informação estar disponível para as organizações quando requisitadas, o que, nos dias correntes, é quesito primordial para a gestão e competitividade. Gestores das empresas devem ter a preocupação de planejar e estruturar seu ambiente tecnológico na perspectiva de garantir disponibilidade da informação como principal elemento de suas regras de negócio. Organizações que necessitam acessar constantemente suas bases de informações, independente do modelo computacional, precisam implementar soluções que reduzam a um nível aceitável a indisponibilidade dos sistemas, dessa forma, evitando perdas e insatisfação dos clientes. A pesquisa é de cunho exploratório e descritivo, realizada a partir de pesquisas bibliográficas, artigos científicos, bem como da avaliação de ferramentas computacionais disponíveis dentro da filosofia de *softwares* livres. No estudo se aborda sobre aplicações em *software* livre que assegurem alta disponibilidade dos recursos informacionais, principalmente, para as organizações que têm limitações de recursos e estrutura computacional, permitindo que otimizem seus investimentos alcançando resultados satisfatórios na implementação e uso dos recursos tecnológicos. Como resultado proposto, elaborou-se a construção de um ambiente teste, testando as principais ferramentas *open source* e prototipando soluções eficientes aplicáveis em diversas situações operativas, para, posteriormente, implementar um modelo em *cluster* não dedicado com custo inferior ao de *softwares* proprietários.

Palavras-chave: Alta disponibilidade. *Clusters*. Software livre.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a realidade está voltada para um cotidiano em que todos estão conectados em tempo real a diversos serviços que o mundo tecnológico vem proporcionando. As empresas necessitam cada vez mais de grandes estruturas computacionais para conseguir oferecer seus produtos e serviços. Os fatores que levam as empresas a estruturarem seus negócios dessa forma estão voltados à busca constante da qualidade na prestação dos serviços, visando a obterem mais lucratividade e se posicionarem de forma mais competitiva no mercado em que atuam.

Para manter toda a estrutura de acesso à informação, são oferecidos como solução às empresas serviços de alta disponibilidade das informações, que abrangem grandes empresas, como as do sistema bancário, governamentais até pequenas empresas de comércio locais. A importância da disponibilidade dos recursos computacionais justifica-se para as empresas em que seu principal produto é ofertar serviços computacionais da web e sistemas distribuídos, com a necessidade de os sistemas estarem permanentemente disponíveis, com isso, é preciso que haja um efetivo planejamento da estrutura computacional. Para isso, um dos maiores recursos que atende a esse tipo de situação é a alta disponibilidade de recursos computacionais.

A motivação para esse estudo fundamenta-se na realização de uma pesquisa sobre alta disponibilidade de serviços e recursos computacionais, simulando um ambiente de testes para aplicar as melhores soluções de baixo custo em ambientes que necessitam de serviços disponíveis o maior tempo possível. O foco principal está voltado a soluções para

* Graduando do Curso de Sistemas de Informação da Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; jocielramos@gmail.com

** Graduando do Curso de Sistemas de Informação da Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; mauricio.martini@hotmail.com

*** Mestre em Administração pela Universidade Nacional de Misiones; Especialista em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina; Professor da Universidade do Oeste de Santa Catarina; evelacio.kaufmann@unoesc.com.br

pequenas empresas ou empreendimentos de pequeno porte que não dispõem de significativos recursos para investimentos em plataformas computacionais mais robustas. Para isso, o objetivo principal reside em investigar as ferramentas e técnicas para a utilização em soluções que assegurem alta disponibilidade dos recursos computacionais, baseando o estudo em aplicações que utilizem *softwares* livres. Tem-se como foco abordar sobre as principais formas existentes de soluções para alta disponibilidade de dados, visando à implementação de uma solução com um conjunto de ferramentas baseadas na filosofia de *softwares* livres, criando um ambiente de teste para simular aplicações com essas ferramentas selecionadas, e, por fim, propor um modelo para ser implementado em *clusters* não dedicados.

2 ALTA DISPONIBILIDADE

Alta disponibilidade se estende ao conceito de um sistema que possui tolerância a qualquer falha seja ela de sistemas (aplicações) ou de equipamentos (*switches*, fontes de energia). Falar em alta disponibilidade tem uma importância grande, pois pode significar a falência ou a permanência de uma empresa. Para o sistema estar disponível a maior parte do tempo é comum escolher áreas geográficas distintas e de baixa incidência de desastres naturais. A medição da disponibilidade é aferida por meio de um cálculo realizado ($\text{disponibilidade} = \frac{\text{tempo médio entre falhas}}{(\text{tempo médio entre falha} + \text{tempo médio de recuperação})}$). Os valores são projetados por estimativas, e a validação desses valores é feita quando ocorre uma falha provando a disponibilidade do sistema (IKE, 2008).

Alta disponibilidade está diretamente ligada a determinados métodos e tecnologias, que serão definidos no decorrer do trabalho. Alta disponibilidade visa manter a disponibilidade dos serviços prestados por um sistema computacional, replicando serviços e servidores, por meio da redundância de *hardware* e reconfiguração de *software* (PITANGA, 2003).

As formas de implementar a alta disponibilidade são as mais diversas, a tolerância a falhas é alcançada por meio de *hardware*, sistemas de redundância de discos (raid), replicação de *link* de rede ou, ainda, de *software*, como corosync, heartbeat, fake, drbd, failover, iSCSI, balanceamento de carga, entre outros (PITANGA, 2003).

2.1 APLICABILIDADES PARA ALTA DISPONIBILIDADE

A rotina das pessoas está atrelada aos computadores; estes, por sua vez, têm um papel fundamental em empresas que ofertam, por meio das máquinas, tipos de serviços que vão desde um simples endereço *web*, até comércio na internet, banco de dados, entre outros atrativos da *web*.

A alta disponibilidade está ligada a todo esse contexto referenciado, e a dependência dos computadores faz com que empresas invistam na disponibilidade da informação ou do acesso a determinado serviço. Segundo Pitanga (2008, p. 26), os *clusters* de alta disponibilidade são fundamentados da seguinte forma:

Nos *clusters* de alta disponibilidade os equipamentos são usados em conjunto para manter um serviço ou equipamento sempre ativo, replicando serviços e servidores, o que evita máquinas paradas, ociosas, esperando o outro equipamento ou serviço parar, passando as demais a responder por ela normalmente [...]

Para demonstrar um maior embasamento, citam-se algumas das principais formas de aplicar a alta disponibilidade, conforme Pitanga (2003):

- a) LVS (Linux Virtual Server): é conhecido como balanceamento de carga; tem por objetivo distribuir a carga entre os servidores, transparecendo ser um único servidor que está respondendo às requisições para o usuário;
- b) Algumas formas que são usadas por intermédio de *software* livre, como BRBD, HeartBeat, Ultramonkey, Lifekeeper, Kimberlite, Fake;
- c) Alta disponibilidade de *hardware* (alta disponibilidade em *clusters* de roteadores).

Todas as formas e métodos citados são meios que podem ser moldados conforme o ambiente corporativo, em que empresas de grande porte até pequeno porte devem implementar a alta disponibilidade de sistemas e informações,

mas também de *hardware*. A implementação da alta disponibilidade faz com que empresas tenham uma maior confiança de que seu serviço ficará disponível a todo o momento que é solicitado, evitando transtornos de informações indisponíveis para os usuários.

Algumas das aplicações em que pode ser empregada a alta disponibilidade: banco de dados, serviços *web*, replicação de dados, ferramentas de *backup*, que não deixam de ser uma forma de disponibilidade da informação.

A alta disponibilidade com *clusters* faz com que falhas que porventura ocorram com o servidor, por *hardware* ou *software*, possam ser detectadas automaticamente e, com isso, passar o processamento do servidor que sofreu a queda para um servidor secundário, garantindo, assim, a disponibilidade de acesso aos usuários.

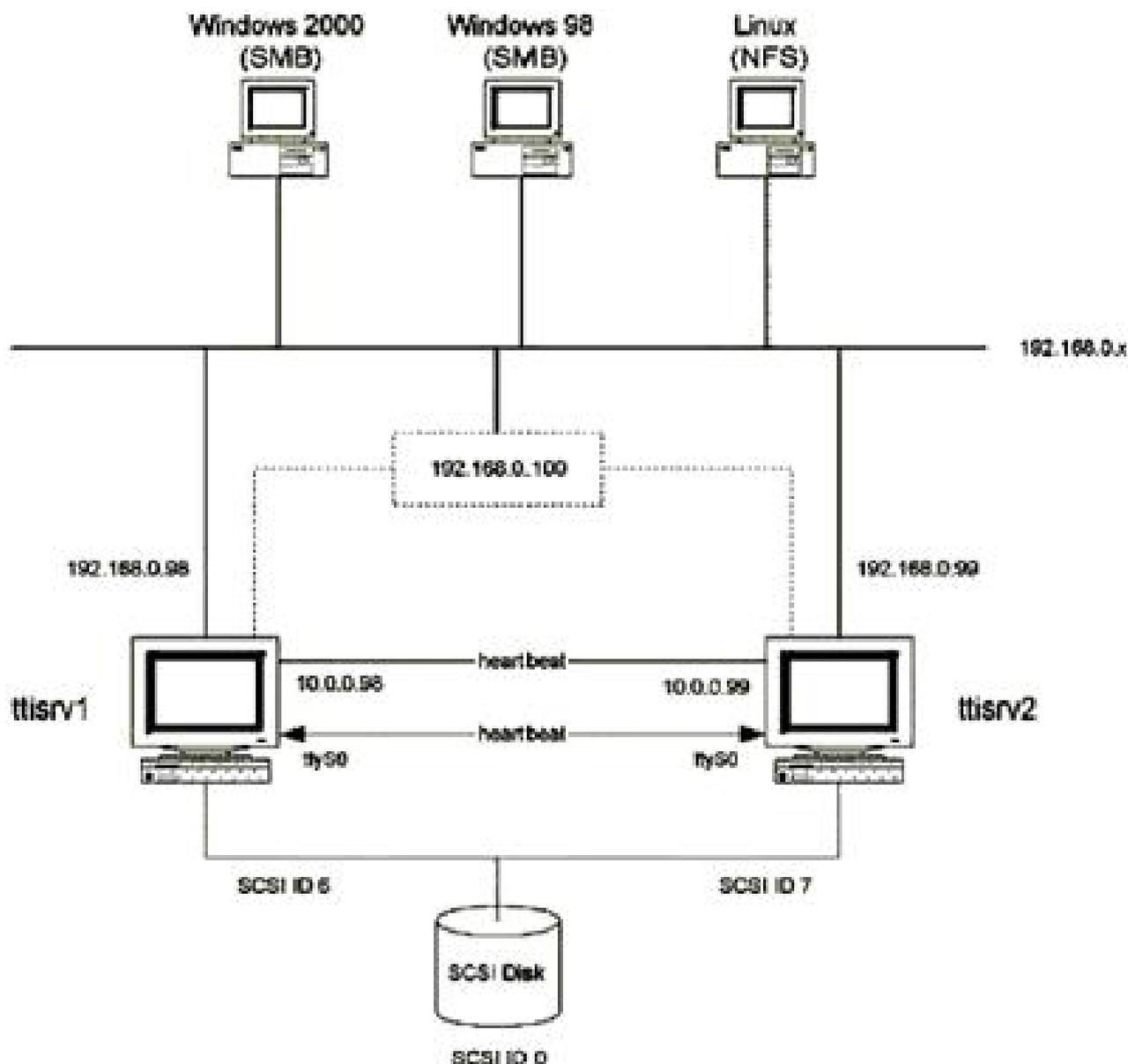
Trazer a alta disponibilidade para nosso dia a dia para apresentar a importância da implementação em ambiente no qual haja necessidade de alta disponibilidade é fácil. Uma situação seria um comércio que trabalha com sistema ERP para gestão e controle do negócio; mercadorias estão a toda hora sendo vendidas e recebidas. A base de dados está a toda hora sendo alimentada com informações que são necessárias para a retirada de relatórios, planilhas, consultas, entre outras atividades. Caso ocorra a parada da base de dados, a logística do mercado deixa de trabalhar causando transtornos aos colaboradores. Escritórios de menor porte também podem sofrer com falhas e ficar sem acessar as informações. Nessa situação, são apresentados os motivos pelos quais se deve implementar um *cluster* de alta disponibilidade com *software* livre.

2.1.1 Funcionamento básico de um *cluster* de alta disponibilidade

Com base em Donato (2009), pode-se atribuir a denominação da funcionalidade de *cluster* há duas ou mais máquinas que estão conectadas, gerenciando umas as outras, com o objetivo de evitar a indisponibilidade de um sistema ou, ainda, realizar um equilíbrio de acesso, provendo acesso balanceado aos servidores com serviços configurados de forma idêntica e simultânea.

Clusters de alta disponibilidade podem ser implementados desde em empresas de grande porte até em pequenas organizações. Nesse último caso, a configuração de *cluster* pode ser construída em cima de máquinas com baixo custo. O recomendado é sempre máquinas próprias para servidores, mas *desktop* convencionais podem ser usados para as necessidades. O sistema operacional é algo de suma importância, pois as máquinas devem possuir o mesmo sistema operacional. Com os elementos em mãos, é necessária a instalação de *softwares* que executaram e que realizaram o controle dos nós, monitorando as falhas e possibilitando a alta disponibilidade dos serviços. Pitanga (2003) exemplifica no Esquema 1 um *cluster* simples de alta disponibilidade.

Esquema 1 – Cluster de alta disponibilidade



Fonte: Pitanga (2003).

2.1.2 Ferramentas *Open Source*

De acordo com Ruiz (1997), os projetos de alta disponibilidade *Open Source*, especificamente para distribuições Linux, são enúmeros, podendo ser citados alguns, como *Heartbeat*, *LVS* (Linux Virtual Server), *Eddie*, *DRBD*, *Fake*, *Mon*, *Big Broher* e *Failover*. Atualmente, um dos maiores projetos *Open Surce* é o *High-Availability Linux Project*, que trabalha para a melhoria do utilitário *Heartbeat*.

Ainda conforme Ruiz (1997), outro grande projeto, é o chamado *LVS* (Linux Virtual Server), partindo para uma solução diferenciada em que a máquina é colocada no *front-end* recebendo conexões externas e repassando elas de uma forma balanceada para o *cluster* que ela esconde do lado de dentro. A alta disponibilidade é atingida a partir de monitoramento das máquinas que fazem parte do *cluster*, e quando alguma falha acontece ela é excluída da lista de máquinas receptoras de pacotes. Com isso, ocorre uma queda na performance, mas não se compromete o sistema como um todo; sua vantagem consiste em poder adicionar máquinas ao *cluster* em vez de fazer *upgrades* nas máquinas existentes. A disponibilidade é composta de várias ferramentas e métodos, como descrito por Ruiz (1997).

No decorrer deste artigo são explanadas formas e ferramentas que alcançam a disponibilidade de serviços e informações em ambientes que necessitam de uma estrutura com acesso o tempo todo. É apresentado um quadro das ferramentas usadas para propor um serviço de alta disponibilidade usando ferramentas *open source*.

2.2 PRINCIPAIS TÉCNICAS E FERRAMENTAS PARA ALTA DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS COMPUTACIONAIS

Para deixar claro o termo alta disponibilidade, destacam-se alguns conceitos de sua aplicabilidade. Rubem (2008), como exemplo inicial, destaca que um ponto de falha em que o problema físico possa ocorrer em uma máquina, capaz de deixar um sistema fora de operação, nessa situação o problema é em nível de *hardware*, e acontece o *failover*, ação que ocorre quando um servidor principal passa seus serviços para uma máquina secundária. Ao contrário tem-se o *failback*, no qual após o servidor principal se recuperar da falha, seu funcionamento correto é detectado e retorna suas atividades assumindo os serviços que até então estavam nas máquinas secundárias.

Rubem (2008) cita, ainda, o monitoramento, que faz parte da alta disponibilidade, em que mecanismos de monitoramento são responsáveis pela detecção de falha em uma máquina da rede e, assim, executam a ação de *failover* (máquina *slave* assume os serviços da *master*). Para Delpizzo (2008), failover é a ação de redirecionar o acesso do usuário a uma aplicação para outro servidor sem que seja percebido pelo cliente e pode identificar o retorno e executar o *failback* (máquina *master* retoma os serviços). Replicação é usada na alta disponibilidade para que os servidores pertencentes a um *cluster* contenham as mesmas configurações de dados, assegurando a disponibilidade de forma transparente para usuários.

Com base nas pesquisas realizadas, várias técnicas e ferramentas foram utilizadas. Na próxima seção são abordadas algumas das ferramentas utilizadas para colocar em funcionamento um *cluster* de alta disponibilidade em *softwares* livres.

2.2.1 Ferramentas para gerenciamento de *clusters*

Para oferecer alta disponibilidade, o Linux conta com um conjunto de ferramentas integradas, em que deve haver um gerenciador que assuma a gestão dos recursos e serviços. Ainda, conta com ferramentas para realizar a comunicação entre os *clusters*. A seguir é apresentado o Quadro 1, englobando as principais ferramentas disponíveis.

Quadro 1 – Principais ferramentas para o gerenciamento de *clusters*

| Ferramentas | Característica |
|-------------|--|
| Heartbeat | <i>Daemon</i> de comunicação entre uma máquina reserva e um servidor em base de produção. |
| Pacemaker | Detecta e recupera falhas em computadores no nível de aplicação. |
| Corosync | <i>Daemon</i> de comunicação entre máquinas com características adicionais para implementação de alta disponibilidade nos aplicativos. |
| Monit | <i>Monit</i> é usado para monitoramento, processos e informações. |
| Drbd | Com o DRBD os dados dos discos ou partições são espelhados entre dois ou mais nodos de um <i>cluster</i> . Todas as informações gravadas em uma máquina são automaticamente replicadas entre as outras máquinas. |
| OCFS2 | OCFS2 permite armazenar arquivos de aplicativos binários, arquivos de dados e bancos de dados em dispositivos de armazenamento compartilhado. |

Fonte: adaptado de Morimoto (2009), Pitanga (2004) e Rubem (2009).

2.3 AMBIENTE TESTE COM FERRAMENTAS DE ALTA DISPONIBILIDADE

Para configuração de um ambiente com *cluster* de alta disponibilidade, foram usadas máquinas virtuais para simular teste. As máquinas virtuais foram configuradas em *notebooks*, e foi usado o método de virtualização com a solução empregada com o *VirtualBox*.

Configuraram-se três máquinas virtuais para realizar a instalação dos *softwares* de alta disponibilidade. O sistema operacional usado foi o Linux Debian Squeeze, que oferece suporte e possui uma lista de repositório de atualização sempre atualizada. O Debian foi instalado em duas máquinas virtuais; configurou-se nessas máquinas uma rede para que a comunicação fosse possível; também se configurou uma máquina virtual com sistema operacional Windows XP

para realizar acesso a aplicações e alguns testes de acesso. Antes de configurar as soluções, foi adicionado um disco de 1 GB para cada máquina virtual Linux.

Após as máquinas virtuais configuradas, iniciou-se a instalação dos *softwares* para aplicar a alta disponibilidade de sistema *web* e de banco de dados. Para tal, usaram-se as seguintes soluções:

- a) *DRBD*: com o pacote instalado, configuraram-se os seguintes arquivos: *global_common.conf*, *drbd.conf*, *drbd1.res*. Para finalizar, é necessário um conjunto de comandos que devem ser seguidos em sequência.
- b) *OCFS2*: esse pacote foi usado para formatar partições com sistema de arquivos distribuídos; o nome atribuído a ele foi *ocfs2-tools*.
- c) *Pacemaker*: neste *software* é realizada apenas sua instalação, pois ele trabalha com gerenciamento de recursos, em que a sua função é adicionar módulos e configurações em um *cluster*.
- d) *Corosync*: este foi instalado com o objetivo de monitorar a rede de comunicação entre as máquinas.
- e) *Apache2*: servidor *web* que foi usado para demonstrar acessos a uma página na internet.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme a proposta da pesquisa, foi implementado um ambiente para realizar as configurações e testes a fim de simular a alta disponibilidade de servidor não dedicado. Optou-se por utilizar, para prover alta disponibilidade, um ambiente baseado em sistemas e não em *hardware*. Foram realizados testes com as principais ferramentas *open source*; posteriormente, foi efetuado teste com balanceamento de carga para demonstrar sua eficiência. Foram usadas as ferramentas de alta disponibilidade, aplicando-as a um servidor *web*, que foi configurado no ambiente teste, e, ainda, realizaram-se as configurações de alta disponibilidade para um banco de dados.

Também foi realizada a alta disponibilidade de arquivos e acesso a uma página *web*, simulando-se o acesso do usuário via conexão de internet. Essa situação foi realizada com o *corosync*, *Drbd*, *pacemaker*, *apache2*, *ocfs2*, soluções carregadas nas máquinas virtuais com o Linux.

Algumas dificuldades foram enfrentadas para realizar as configurações, pois, inicialmente, foi utilizada uma versão do Debian *wheezy* para configuração de uma solução com *heartbeat*, em que o IP virtual não assumia a configuração, mesmo seguindo a documentação e orientações de alguns projetos disponíveis na literatura. Outra situação de limitação se refere a referências e fontes de consulta para embasamento do desenvolvimento, haja vista que muitos *softwares* contam com grandes projetos e desenvolvedores, entretanto nos *sites* não são referenciados os autores que desenvolveram os projetos.

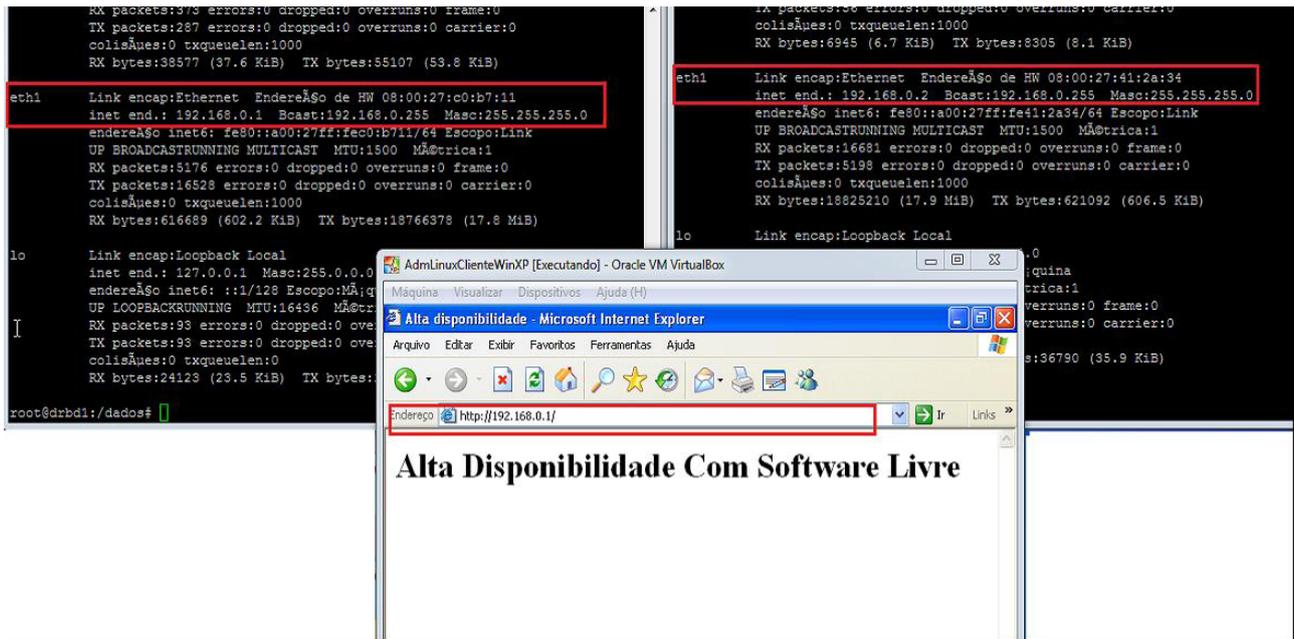
Para a aplicação das ferramentas de alta disponibilidade, o ambiente prototipado foi implementado a partir de máquinas virtuais. Na etapa da realização da configuração e testes dos componentes para alta disponibilidade, foi usado um *notebook* com processador Intel core i3, com memória DDR2 4 GB, armazenamento de disco com 500 GB e sistema operacional Windows 7.

A configuração apresentada é da máquina hospedeira, na qual foram configuradas duas máquinas virtuais adicionais, com a seguinte configuração: sistema operacional DEBIAN SQUEZZE, habilitando somente o modo texto e disponibilizando a memória de 128 MB e a capacidade de armazenamento de 8 GB. Ainda, foi adicionado outro disco SATA com 1 GB em cada máquina virtual. Os procedimentos de configuração para a instalação dos ambientes testes foram descritos e registrados detalhadamente durante a realização dos estudos.

3.1 CENÁRIO DOS TESTES REALIZADOS

Para exemplificar as configurações e o funcionamento dos serviços instalados, são apresentadas imagens em que é demonstrada na prática a alta disponibilidade. A Imagem 1, da primeira tela, apresenta uma simulação, na qual é acessada a máquina *master* para demonstrar o serviço *web* em execução.

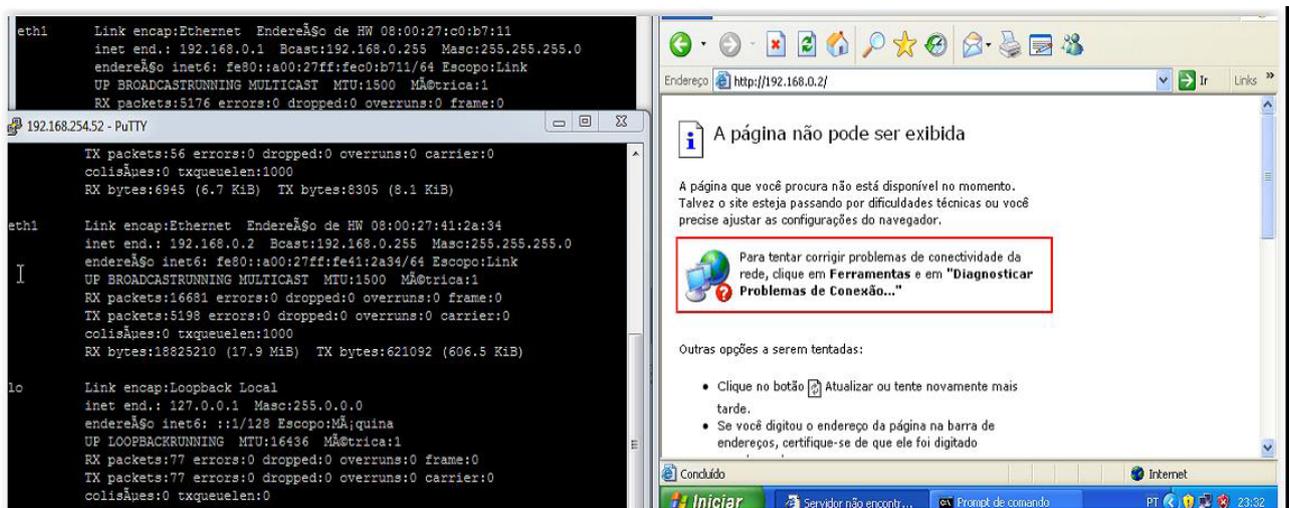
Imagem 1 – Demonstração da alta disponibilidade



Fonte: os autores.

Na Imagem 2 é mostrada a situação da máquina *slave*, em que o serviço não está em operação.

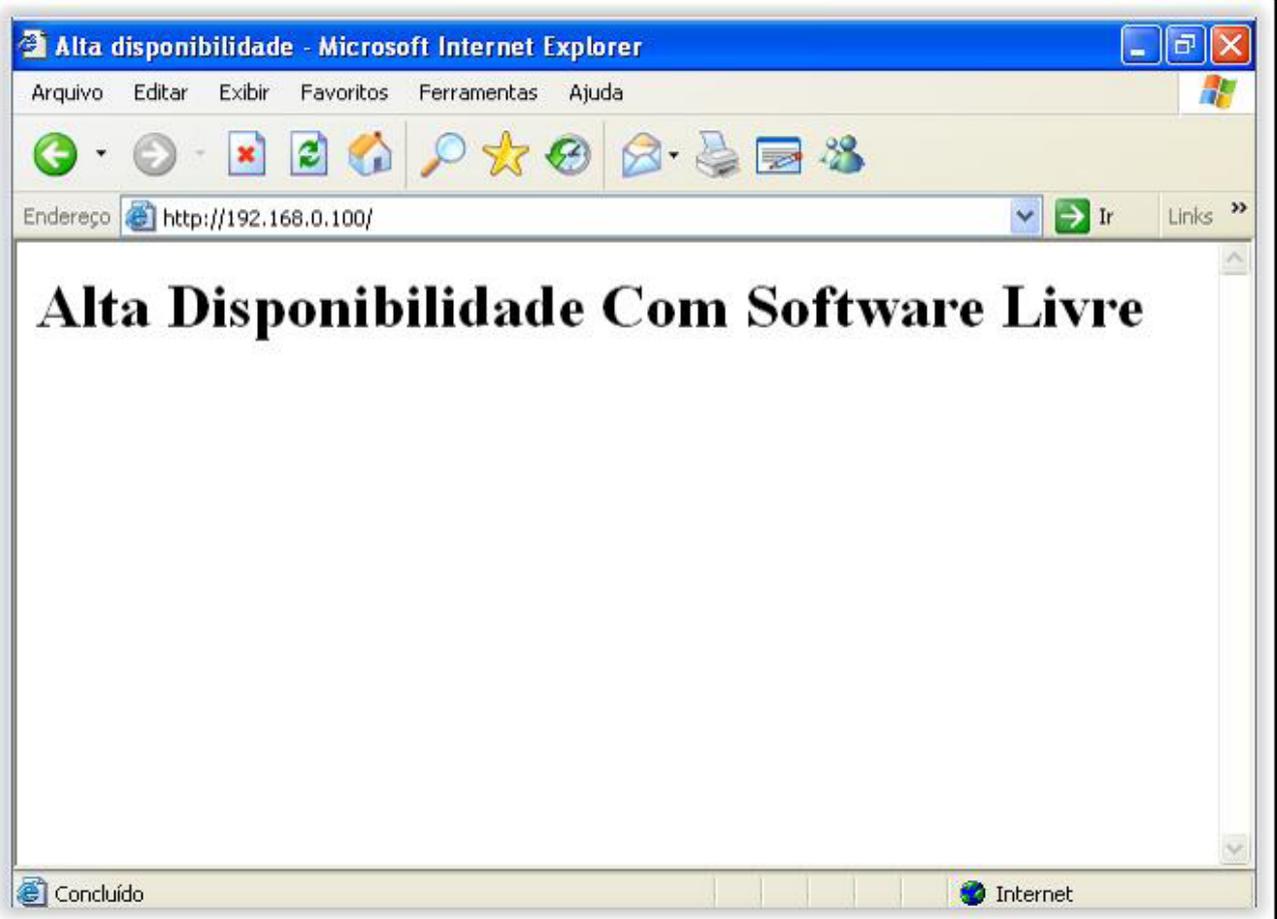
Imagem 2 – Demonstração da alta disponibilidade (máquina slave)



Fonte: os autores.

Na Imagem 3 é demonstrado o acesso com o IP virtual, pois na hora em que o servidor deixa de operar, o serviço é migrado para o servidor secundário, com isso, o IP virtual deixa o acesso de forma transparente.

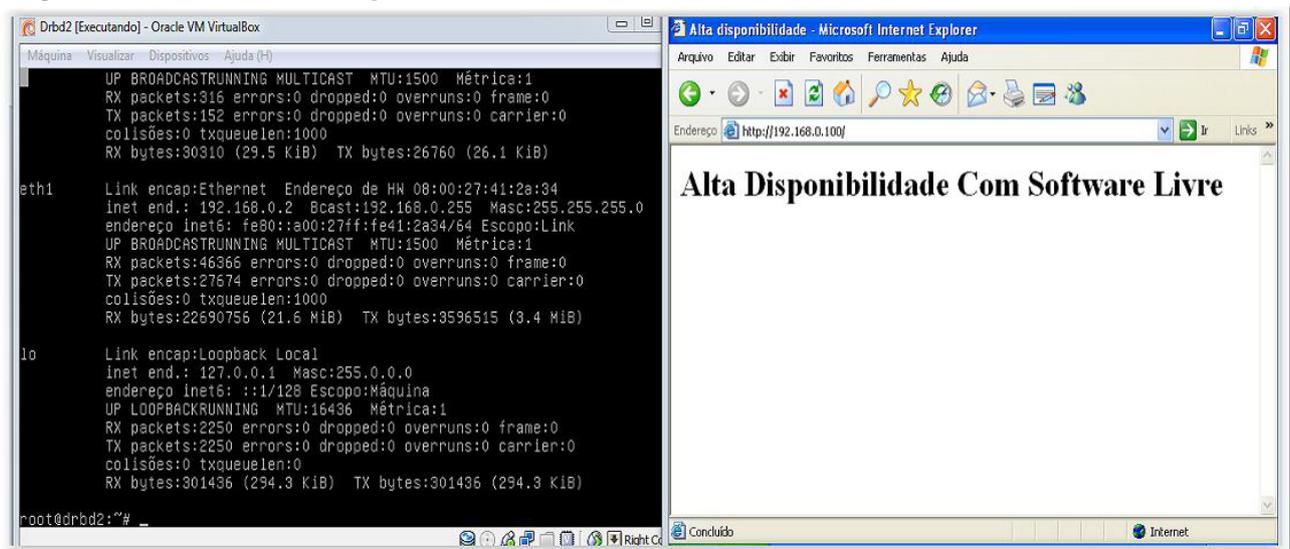
Imagem 3 – Demonstração da alta disponibilidade (acesso com IP virtual)



Fonte: os autores.

A Imagem 4 é simulada a parada do servidor primário com o seu desligamento, com isso, o serviço é transferido para a máquina secundária.

Imagem 4 – Demonstração da alta disponibilidade



Fonte: os autores.

Por meio da apresentação das imagens que foram capturadas durante os testes realizados no desenvolvimento do estudo, tem-se exemplos de alguns serviços os quais podem ser empregados para as aplicações da alta disponibilidade de informações por meio de *clusters* não dedicados.

4 CONCLUSÃO

Na sociedade contemporânea as empresas e serviços estão cada vez mais dinâmicos e competitivos, o que acaba implicando para que a disponibilidade da informação se torne parte relevante e presente no cotidiano das pessoas e organizações. A informação, hoje, é disseminada de várias maneiras, mas a grande massa dos dados está alocada em serviços que utilizam como meio de transposição as redes internet ou intranet; assim, a alta disponibilidade dos serviços e equipamentos caracteriza-se como parte fundamental para os processos produtivos e da própria gestão dos empreendimentos.

A alta disponibilidade contempla o conceito de que um serviço ou equipamento esteja o máximo de tempo disponível, para que clientes ou colaboradores não fiquem sem o acesso aos dados, informações e serviços. Para que uma empresa mantenha suas atividades em constante disponibilidade, é necessário adotar medidas que proporcionem tal tarefa ou forneçam uma contingência para que problemas de falha com os equipamentos ou serviços sejam resolvidos, permitindo aos usuários acesso permanente aos dados e informações.

Há vários métodos e ferramentas para que falhas ou paradas necessárias em um servidor ou serviços sejam realizadas de forma que não comprometam a produtividade e a disponibilidade. Podem ser usados equipamentos ou ferramentas que proporcionam alta disponibilidade da informação. Como principais soluções, citam-se as seguintes: Heartbeat Daemon de comunicação entre uma máquina reserva e um servidor em base de produção; Pacemaker que detecta e recupera falhas em computadores no nível de aplicação; Corosync Daemon de comunicação entre máquinas com características adicionais para implementação de alta disponibilidade nos aplicativos; Monit que é usado para monitoramento, processos e informações; DRBD: esse *software* faz com que os dados dos discos ou partições sejam espelhados entre dois ou mais nodos de um *cluster*.

Todas as informações gravadas em uma máquina são automaticamente replicadas entre as outras máquinas. O OCFS2 permite armazenar arquivos de aplicativos binários, arquivos de dados e bancos de dados em dispositivos de armazenamento compartilhado. Outro método interessante a ser utilizado é o balanceamento de carga, no qual está conceituada a distribuição de acesso e requisições feitas pelos usuários. Ou seja, ora um servidor responde pelo serviço ora outro, tornando o acesso sempre disponível e não sobrecarregando apenas um servidor e deixando outro ocioso.

Com os testes realizados, observou-se que as ferramentas utilizadas são eficientes em seus propósitos. Várias ferramentas e soluções são ofertadas para propor alta disponibilidade da informação; algumas são proprietárias, portanto pagas, outras livres sem custos financeiros. Porém as ferramentas *open source* possuem eficiência e grau elevados pois os desenvolvedores e projetos criados estão sempre evoluindo a partir das melhorias sugeridas por diferentes usuários, uma vez que permitem sua customização constante.

Observou-se que os resultados obtidos podem ser empregados em ambientes corporativos de menor porte; ferramentas como heartbet, drbd, corsync, pacemaker, postgresql, ocfs2 podem ser implementadas para oferecer alta disponibilidade da informação por meio de *clusters*. Outras ferramentas foram pesquisadas, entretanto, somente realizaram-se testes de algumas pelo fato de terem suporte e manuais que permitem uma melhor compreensão. Outro fator é que essas ferramentas possuem fácil configuração e manutenção, o que ajuda a administrar de forma mais eficiente o ambiente implementado.

Dada a importância de a informação chegar ao seu destino e estar disponível grande parte do tempo, empresas podem adotar a alta disponibilidade em seu ambiente. Isso trará segurança no trabalho, pois ter a certeza do uso de equipamentos ou sistemas que estarão sempre prontos a atender a determinados tipos de falhas gera confiança e traz tranquilidade às empresas. Pode-se falar em manter uma empresa competitiva no mercado, pois muitas organizações dependem de serviços *web* ou de aplicações internas que mantenham a rotina de serviços dos funcionários e que o fluxo das informações percorra o processo de forma segura e com garantia de conclusão no seu processo.

High availability cluster of information with free software

Abstract

In this paper it is presented concepts, tools, settings and techniques used to provide high availability of information. It stands out, above all, evidence of the importance of information being available for the organizations when required, which currently, is paramount question for management and competitiveness. Company managers should concern about planning and structuring their technological environment from the perspective of ensuring availability of information as a key element of their business rules. Organizations that need to constantly access their information bases independent of the computational model, need to implement solutions that reduce the unavailability of systems to an acceptable level, thus avoiding losses and customer dissatisfaction. The research is exploratory and descriptive, held from literature researches, scientific papers, as well as in the evaluation of computational tools available within the philosophy of free software. The study focuses on applications in free software to ensure high availability of information resources, primarily for organizations that have limited resources and computational structure, allowing to optimize their investments reaching satisfactory results in the implementation and use of technological resources. As proposed result, it was drawn up the construction of a test environment, testing the major open source tools and prototyping applicable efficient solutions in various operational situations, to later implement a non-dedicated model in cluster with lower cost than proprietary software.

Keywords: High availability. Clusters. Free software.

REFERÊNCIAS

DELPIZZO, Paulo Roberto. Porque alta disponibilidade em portais corporativos. 2008. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2008/02/25/quando-garantir-alta-disponibilidade-em-portais-corporativos/>>. Acesso em: 20 out. 2014.

DONATO, Rafael. **SQL Magazine**: Gerenciando um cluster PostgreSQL com PGCluster. 2009. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/artigo-da-sql-magazine-41-gerenciando-um-cluster-postgresql-com-pgcluster/7007#ixzz3DRA94ea5>>. Acesso em: 15 set. 2014.

DRBD. **What is DRBD**. 2014. Disponível em: <<http://www.drbd.org/home/what-is-drbd/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

IKE, Fernando. **Linux Magazine**. Alta disponibilidade. Sempre alerta: Para obter alta disponibilidade, é necessário investir tempo de planejamento e dinheiro. Por isso, é bom saber como fazer. 2008. Disponível em: <http://www.linuxnewmedia.com.br/images/uploads/pdf_aberto/LM43_30-31.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2014.

LINUX-HA. **Communication module**. 2014. Disponível em: <http://www.linux-ha.org/doc/users-guide/_components.html>. Acesso em: 22 set. 2014.

LINUX VIRTUAL SERVER. **What is virtual server?** 2011. Disponível em: <<http://www.linuxvirtualserver.org/whatis.html>>. Acesso em: 14 out. 2014.

MORIMOTO, Carlos E. **Servidores Linux, Guia Prático**: Clusters de alta disponibilidade. 2009. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/livros/servidores-linux/clusters-alta-disponibilidade.html>>. Acesso em: 26 abr. 2014.

PACEMAKER. **Welcome to Pacemaker A scalable High-Availability cluster resource manager**. Disponível em: <http://clusterlabs.org/wiki/Main_Page>. Acesso em: 05 nov. 2014.

PITANGA, Marcos. **Clube do hardware**: Cluster Combinado Alta Disponibilidade e Balanceamento de carga. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/Computacao-em-cluster/153/3>>. Acesso em: 05 maio 2014.

PITANGA, Marcos. **Clube do hardware**: Computação em cluster. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/Computacao-em-cluster/153/1>>. Acesso em: 22 out. 2014.

PITANGA, Marcos. **Computação em Cluster**: O estado da arte da computação, construindo supercomputadores com Linux. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2003.

PITANGA, Marcos. **Construindo supercomputadores com Linux**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2008. 369 p.

RUIZ, André. **Alta Disponibilidade em Servidor Linux**. 1997. Disponível em: <<http://augustocampos.net/revisita-do-linux/006/alta.html>>. Acesso em: 20 out. 2014.

