

# VIRTUALIZAÇÃO EM AMBIENTES CORPORATIVOS

## VIRTUALIZATION IN CORPORATE ENVIRONMENTS

Alex Yoshio Takeuti\*

### RESUMO

A pesquisa visa expor as principais tecnologias de virtualização utilizadas atualmente de forma a analisar as mais eficazes em ambientes corporativos, as diferentes soluções dessa tecnologia, seu funcionamento, métodos de implementação e os ganhos a serem adquiridos com a implementação da tecnologia envolvida, com base em análise teórica e prática, tendo como foco principal demonstrar através de pesquisa experimental realizada em um ambiente real, que as melhorias que esta tecnologia proporciona são totalmente funcionais. Com o avanço tecnológico, as tecnologias de virtualização se tornaram tecnologias fundamentais em grandes redes, devido a questão de custo físico, financeiro e seus benefícios. E como resultado, a pesquisa visa estabelecer um conhecimento mais específico em relação ao objeto de pesquisa como sendo a tecnologia de virtualização quanto o conhecimento necessário para a decisão de uma das soluções que serão apresentadas tais como suas formas de implementação em um ambiente real através de experimentos práticos realizados.

**Palavras-chave:** Virtualização. Informação. Tecnologia. Máquina Virtual. Virtual.

### ABSTRACT

The research aims to explain the main virtualization technologies currently used in order to analyze the most effective in business environments, the different solutions of this technology, its operation, implementation methods and the gains to be acquired with the implementation of the technology involved, based on theoretical analysis and practice, focusing mainly demonstrate through experimental research conducted in a real environment, the improvements that this technology provides are fully functional. With advances in technology, virtualization technologies have become key technologies in large networks due to physical matter of cost, and financial benefits. And as a result, the research aims to establish a more specific knowledge about the object of research as virtualization technology as the knowledge necessary to the decision of one of the solutions that will be presented such as forms of implementation in a real environment through practical experiments performed.

**Keywords:** Virtualization. Information. Technology. Virtual Machine. Virtual.

---

\* Graduado em Ciência da Computação pela Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação (FATECE).  
[alextakeuti\\_3@hotmail.com](mailto:alextakeuti_3@hotmail.com)

## **Introdução**

Com o avanço tecnológico, a tecnologia de virtualização tem se mostrado cada vez mais eficaz em decorrência do grande poder de processamento existente atualmente, tem-se que “a virtualização é um método que possibilita a execução de vários sistemas operacionais em um único equipamento físico” (CAETANO; SANTOS; MURÇA, 2011, p. 59).

Conforme estudo realizado por Diogo Menezes Ferrazani Mattos a tecnologia de virtualização teve início no final dos anos 60, conceito que foi criado pela IBM e utilizado nos *mainframes* com o intuito de reduzir os custos sem perda de serviços, com a ideia de consolidar várias máquinas em apenas uma, portanto não se trata de uma tecnologia atual, porém esta tecnologia tem se mostrado mais eficiente atualmente tendo em vista a evolução tecnológica na qual nos últimos anos vem se desenvolvendo de forma ininterrupta. Com esse avanço tecnológico os efeitos obtidos pela tecnologia de virtualização se mostram muito eficientes e atrativos para a geração atual, obtendo altos ganhos de desempenho e redução de custos por meio de diversas divisões nos ambientes de TI. “Atualmente o conceito de virtualização tem sido lembrado como uma possível solução de baixo custo para fornecer confiabilidade, isolamento e escalabilidade a alguns sistemas” (MATTOS, [entre 2007 e 2012], p. 1).

Devido à crescente utilização desta tecnologia surgem diversas soluções para suprir as necessidades em que a mesma visa oferecer. Dentre as tecnologias de virtualização, de acordo com Luca Heller, as mais utilizadas são o VMware, XEN, Virtual Box, Virtual PC, e VIRTUAL SERVER, em seu artigo “Ferramentas de Virtualização” é citada também no artigo a ferramenta QEMU, porém a mesma não será abordada neste trabalho por se tratar de uma ferramenta de emulação e não virtualização. Cada uma destas tecnologias possuem diferentes características usuais e de funcionamento, porém focando o mesmo objetivo, o de executar o mais próximo possível de um hardware físico um hardware virtual.

Dentro das características funcionais dessas ferramentas de virtualização existem conceitos importantíssimos que definem o método de trabalho para cada uma das mesmas como a divisão conceitual existente de para-virtualização e virtualização completa. Com todos os conceitos e funcionamentos bem definidos é possível analisar a aplicação de uma solução para determinados ambientes tendo em vista que algumas dessas possuem um conjunto maior de recursos, assim possibilitando uma gerência melhor em um ambiente corporativo que é o tipo de ambiente focado nesta pesquisa.

Com o conhecimento da ferramenta adequada ao ambiente ao qual ocorrerá todo o processo de virtualização será possível analisar então quais os ganhos e benefícios reais desta tecnologia.

## **1 Principais Sistemas de Virtualização**

Com a grande evolução tecnológica que ocorreu desde as primeiras soluções de virtualização e devido aos benefícios trazidos juntamente com as mesmas em relação ao ambiente em que vivemos hoje, surgiram diversas soluções de virtualização e as já existentes foram aprimoradas, neste capítulo abordaremos as mais conhecidas ferramentas de virtualização existentes no mercado atualmente e a qual perfil melhor se adéquam.

Dentre as soluções de virtualização existentes atualmente as mais conhecidas são: VMware, XEN, Virtual Box, Virtual PC, VIRTUAL SERVER, Hyper-V e KVM.

Tendo base em um dos artigos publicados por Luca Heller segue análise referente as atuais ferramentas de virtualização com exceção da ferramenta de virtualização Microsoft Hyper-V que não foi abordada pelo mesmo e será explanada nesta pesquisa com base em outros artigos.

### **1.1 VMware**

A VMware foi fundada em 1998 com o objetivo de introduzir no mercado a tecnologia de máquinas virtuais, em 1999 apresentou o seu primeiro produto, o VMware Workstation, segundo informações coletadas no site da VMware.

De acordo com Diogo Menezes Ferrazani Mattos ([200?]) o VMware atualmente é a solução de virtualização que mais se destaca no mercado contendo diversas ferramentas sendo elas: “VMware Workstation, VMware ESX Server, VMware Player e VMware Fusion” (VMware).

A ferramenta VMware trabalha com a criação de computadores lógicos com vários sistemas operacionais, ela se torna uma ferramenta abrangente por utilizar os dois conceitos fundamentais de virtualização, a virtualização completa e a para-virtualização (Conceitos que serão abordados no **capítulo 2** desta pesquisa) segundo Mattos, atualmente possui 5 diferentes soluções de virtualização.

Baseado no artigo de Luca Heller (2012), “Ferramentas de Virtualização”, segue uma breve análise referente a estas soluções:

VMware Workstation: Esta solução é mais voltada para desktops, permitindo virtualizar computadores a partir de um sistema operacional hospedeiro que pode ser Windows ou Linux, porém sua licença não é freeware (gratuita).

As máquinas virtualizadas pelo VMware Workstation simulam dispositivos de hardware como placas de rede, drive de CD/DVD, USB e Discos rígidos, e possui suporte a bridge.

VMware ESX Server: Esta é uma solução mais robusta, utiliza o conceito de virtualização total (Conceito que será abordado no **capítulo 2** desta pesquisa), ele é instalado diretamente no hardware sendo o sistema operacional primário, diferente do VMware Workstation que necessita de um sistema operacional hospedeiro para que seja executado.

Segundo pesquisa realizada através do site da VMware, existe uma ferramenta conhecida por VMware Vcenter Converter que é capaz de converter uma máquina física em uma máquina virtual executando-a diretamente no VMware ESX Server.

VMware Player: O VMware player é uma ferramenta similar ao VMware Workstation, porém o que os diferencia é o fato de que o VMware Player só executa máquinas virtuais já criadas e sua licença é freeware.

VMware Fusion: Desenvolvido para plataforma Macintosh utilizando processadores Intel, compatível com MAC OSX.

O VMware Fusion também é capaz de importar máquinas virtuais de outras ferramentas de virtualização como o Virtual PC.

VMware Server: Segundo Luca Heller (2012) o VMware Server é instalado e executado como um aplicativo em um sistema operacional hospedeiro Windows ou Linux. Uma fina camada de virtualização particiona o servidor físico para que várias máquinas virtuais possam ser executadas simultaneamente em um único servidor e dessa forma os recursos computacionais do servidor físico funcionam como um reservatório de recursos que poderão ser alocados às máquinas virtuais controladamente.

## 1.2 Xen

Conforme Diogo Menezes Ferrazani Mattos, o Xen utiliza os conceitos de para-virtualização (Conceito que será abordado no **capítulo 2** desta pesquisa), o sistema é baseado em Linux e de acordo com testes práticos efetuados por Francisco José Benevenuto pode ser configurado sem a utilização de uma interface gráfica como ocorre nas outras ferramentas de virtualização, e a forma de conexão com as máquinas virtuais criadas no Xen podem ser realizadas a partir de um serviço VNC instalado no sistema operacional visitante no momento da criação da máquina virtual, teste que foi efetuado com a instalação de um SO Linux, já com a instalação do sistema operacional Windows é possível configurar uma conexão RDP para conectar a máquina virtual.

Segundo Diogo Mattos o Xen utilizando a para-virtualização apresenta desempenho melhor que outras plataformas que utilizam o conceito de virtualização total (Conceitos que serão abordados no **capítulo 2** desta pesquisa).

O projeto Xen nasceu na Universidade de Cambridge, tendo se transformado na instituição independente XenSource, que foi depois adquirida pela Citrix Systems. É a versão opensource para virtualização. Não é uma solução fácil de usar como o VMware, sendo mais voltado para uso em servidores Linux, permitindo rodar vários servidores virtuais numa única máquina. (MANARA, 2007, p. 19).

## 1.3 VirtualBox

Segundo Caetano (2011), em publicação realizada na Revista Espírito Livre, o VirtualBox é uma ferramenta de virtualização produzida pela empresa Sun Microsystems Oracle, na qual tem parte de seu código fonte aberto, disponível em várias versões e gratuitamente para vários tipos de SOs.

Esta ferramenta se assemelha ao VMware Workstation, utilizando o conceito de virtualização completa (Conceito que será abordado no **capítulo 2** desta pesquisa).

Podemos analisar através de experiências realizadas com a ferramenta que no processo de criação do hardware virtual é possível configurar a unidade de armazenamento virtual como um disco estático ou de tamanho variável, sendo que no disco com capacidade de armazenamento estático é definido um tamanho limitado sem capacidade de expansão, enquanto que no disco de capacidade de armazenamento variável o disco já particionado tem seu tamanho aumentado conforme a expansão dos dados utilizados, podemos então concluir que cada uma das configurações apresentadas neste parágrafo se vê eficaz em dependência à situação no qual será utilizada.

Conforme artigo publicado por Luca Heller o VirtualBox fornece recursos que facilitam a utilização e o gerenciamento da máquina virtual como redimensionamento de tela da máquina virtual e ferramentas que facilitam a troca de dados como compartilhar um diretório da máquina hospedeira que será visível às máquinas virtuais.

#### 1.4 Virtual PC

Segundo Rosana Manara, o Virtual PC foi desenvolvido pela Microsoft em 2003, compatível com sistemas operacionais Windows.

Possui uma interface gráfica onde é efetuado o gerenciamento e criação das máquinas virtuais, onde é possível efetuar a instalação de outros sistemas operacionais como Linux.

Com base no artigo publicado por Luca Heller “Ferramentas de Virtualização”, o virtual PC cria seu próprio HD virtual podendo utilizar um formato de arquivos diferente do configurado no HD do sistema operacional hospedeiro, por exemplo, é possível criar um HD no formato FAT32 mesmo que o sistema operacional hospedeiro esteja utilizando formato NTFS.

#### 1.5 Virtual Server

De acordo com Rodrigo Oliveira de Menezes o Virtual Server da Microsoft surgiu após a criação do Virtual PC devido à curiosidade dos Administradores de sistemas em utilizar a ferramenta em servidores nos ambientes corporativos.

A primeira versão foi o Microsoft Virtual Server 2005, que necessita de um sistema operacional hospedeiro, onde o mesmo é compatível com o sistema operacional Windows Server, como as outras ferramentas de virtualização o Microsoft Virtual Server pode executar vários sistemas operacionais distintos nas máquinas virtuais criadas por ele.

#### 1.6 Microsoft Hyper-V

Conforme pesquisa realizada por Carvalho, a ferramenta de virtualização da Microsoft denominada Microsoft Hyper-V se teve início em 2003 com a aquisição da Microsoft de uma empresa que já estava no mercado desde o final da década de 80

chamada Connectix que havia desenvolvido uma solução que virtualiza sistemas operacionais a partir de um outro.

Após a criação do Virtual Server 2005 que foi lançado no final de 2004, porém como a grande maioria das soluções de virtualização possuem a característica de que as máquinas virtuais não podem acessar diretamente o hardware, fazendo com que dessa forma toda requisição efetuada ao hardware fosse encaminhada a VMM (Virtual Machine Monitor) – (Conceito que será explanado no capítulo 2 desta pesquisa), e só então encaminhava estas requisições ao sistema operacional principal que possui acesso direto ao hardware, não utilizando o total poder da virtualização.

Com o Windows Server 2008 a Microsoft desenvolveu o Microsoft Hyper-V que era uma versão do sistema operacional Windows Server 2008 gratuita contendo apenas a função Hyper-V disponibilizada.

O Hyper-V não é instalado automaticamente com o Windows Server 2008, sendo necessário a instalação do mesmo que possui uma limitação onde só é possível ser executado no Windows Server 2008 x64 que possui a função Hyper-V.

Uma característica interessantíssima do Hyper-V é que após a instalação do mesmo o sistema operacional principal é virtualizado sendo controlado por uma camada de software e esta camada possibilita o acesso privilegiado das máquinas virtuais ao hardware.

Segundo Rick Vanover, citado por Carvalho<sup>1</sup>, “o Hyper-V é indicado em ambientes que você tenha VMs com aplicações que precisem de muito processamento e memória, tirando o máximo proveito desses recursos, já o VMware seria interessante em grandes ambientes com baixa sobrecarga de uso, no caso de um único servidor com várias máquinas virtuais”.

### 1.7 KVM (Kernel-based Virtual Machine)

Conforme pesquisa realizada por Leitão (2011), o KVM (Kernel-based Virtual Machine) é uma solução de virtualização integrada ao kernel do sistema operacional Linux, que emula suas máquinas virtuais em conjunto com um software denominado QEMU que faz o papel de sistema operacional visitante e utiliza o conceito de para-virtualização, que é uma ferramenta open source, ou seja, não envolve custos.

---

<sup>1</sup> Informações retiradas do artigo *Entendendo e comparando a arquitetura do Hyper-V*, disponíveis no site [www.linhadecodigo.com.br](http://www.linhadecodigo.com.br)

O KVM dispõe de uma ferramenta para gerenciamento de suas máquinas que provê um ambiente gráfico de fácil entendimento.

## 2 Conceitos e Funcionamento

De acordo com Diego Menezes Ferrazani Mattos ([entre 2007 e 2012]), as ferramentas de virtualização são baseadas em alguns conceitos fundamentais, o primeiro conceito consiste na utilização de instruções privilegiadas e não privilegiadas.

Considerando a arquitetura x86, segundo Diego Mattos ([entre 2007 e 2012], p. 2), “as instruções não privilegiadas são aquelas que não modificam a alocação ou o estado de recursos compartilhados por vários processos simultâneos”, já as privilegiadas trabalham de maneira oposta as não privilegiadas alterando o estado e alocação dos recursos de processamento e memória.

### 2.1 Modos de Operação

O computador possui dois modos de operação, o modo usuário também conhecido como “espaço de aplicação” onde as aplicações são executadas, não tendo acesso total ao conjunto de instruções do processador e o modo supervisor que tem acesso total ao conjunto de instruções do processador, podendo então executar as instruções privilegiadas e assim possuindo todo controle da CPU.

Os conceitos de “modo supervisor” e “modo usuário” também são conhecidos por “root” e “não root”, respectivamente, segundo Torres e Lima (2005).

O sistema operacional é executado no modo supervisor enquanto as aplicações que são executadas a partir do sistema operacional trabalham no modo usuário como segue no exemplo a seguir:

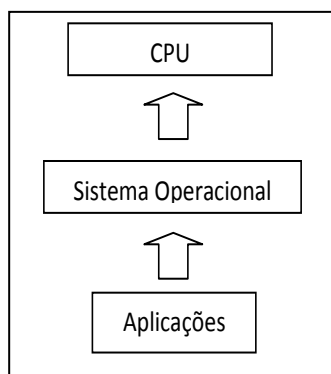


Figura 1 – Modos de Operação

**Fonte:** Próprio autor



Ressaltando que este exemplo (figura 1) se refere a um ambiente não virtualizado, onde o sistema operacional interage diretamente com a CPU e as aplicações são executadas a partir do sistema operacional.

Em um ambiente virtualizado são adicionados dois novos conceitos, o de sistema operacional hospedeiro e o sistema operacional visitante.

Um sistema operacional hospedeiro é o que podemos definir como sistema operacional primário que é executado diretamente no hardware físico e não virtualizado, já o sistema operacional visitante é aquele que é executado sobre o hardware virtual que roda na camada de aplicação conforme o exemplo anterior (figura 1) através da máquina virtual.

## 2.2 VMM (Virtual Machine Monitor) ou Hypervisor

O conceito de Virtual Machine Monitor (Monitor de Máquina Virtual) conhecido também como Hypervisor, consiste em uma aplicação que hospeda as máquinas virtuais. A função do VMM é gerenciar os recursos utilizados pelas máquinas virtuais, como memória, processador, dispositivos de entrada, dispositivos de saída e armazenagem. O VMM emula a execução das instruções privilegiadas, pois as máquinas virtuais são executadas em modo usuário enquanto o VMM é executado em modo supervisor, e como dito anteriormente no modo supervisor é possível ter acesso a todo conjunto de instruções do processador como segue o exemplo na figura 2:

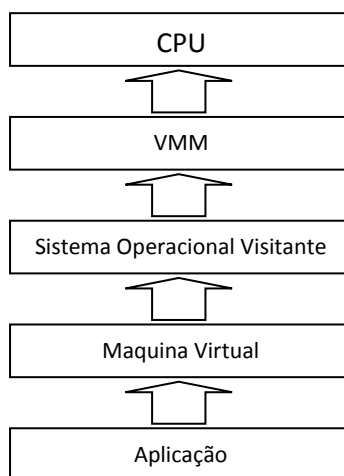


Figura 2 – Funcionamento do Hypervisor

**Fonte:** Próprio autor

Observou-se que as ferramentas de virtualização possuem diversas características de funcionamento que são essenciais para que tenham um bom

desempenho, os dois últimos conceitos que serão abordados, tratam-se das duas divisões principais entre as ferramentas de virtualização, cada ferramenta possui um hypervisor que interage de formas diferentes com o hardware e a CPU, esses conceitos são denominados “Virtualização Completa” ou “Virtualização Total” e “Para-virtualização” conforme Mattos e Heller (2012).

### 2.3 Virtualização Completa

A virtualização completa cria uma cópia dos dispositivos de hardware fazendo com que o hypervisor rode em cima de um hardware totalmente virtualizado, dessa forma a máquina virtual roda como uma simples aplicação sobre o sistema operacional hospedeiro e assim não tendo necessidade de alterá-lo, ou seja, “a virtualização total realiza a completa abstração do sistema físico e cria um sistema virtual completo” (VERAS, 2011, p. 104).

Segundo Mattos e Heller (2012), uma das desvantagens deste tipo de virtualização é o fato de que o sistema operacional que está sendo executado na máquina virtual não tem discernimento de que está sendo executado em uma máquina virtual. De acordo com Carissimi “dada a diversidade de dispositivos existentes que compõem um computador, é muito difícil implementar uma máquina virtual que imite o comportamento exato de cada tipo de dispositivo”. Outra desvantagem é o fato de que as instruções executadas nas máquinas virtuais devem passar pelo hypervisor ou VMM para que só então sejam executadas no hardware e assim o hypervisor simula a execução da instrução no sistema operacional visitante e devido a essa característica há uma perda razoável no desempenho.

### 2.4 Para-Virtualização

Devido as desvantagens relacionadas às inconsistências e perdas de desempenho da Virtualização Total, um novo conceito foi criado com o intuito de contornar tais problemas melhorando assim a performance da execução dessas instruções, este conceito é denominado Para-Virtualização.

Segundo Carissimi, na Para-Virtualização é efetuada uma modificação no sistema operacional hospedeiro fazendo com que as instruções não sejam testadas pelo hypervisor a cada processo da máquina virtual, dessa forma o sistema operacional hospedeiro chama o hypervisor ou VMM sempre que uma instrução privilegiada for

executada. Segue abaixo o esquema descrevendo os dois métodos de virtualização descritos

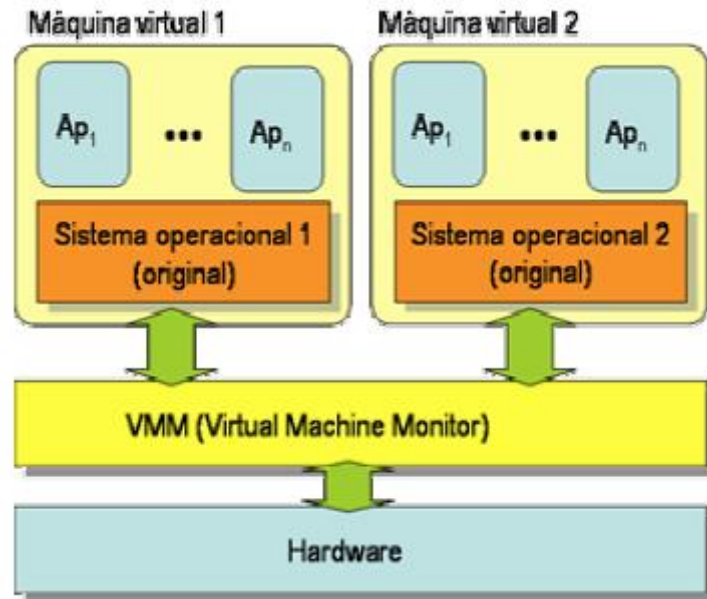


Figura 3 – Virtualização Total  
Fonte: CARISSIMI, 2008

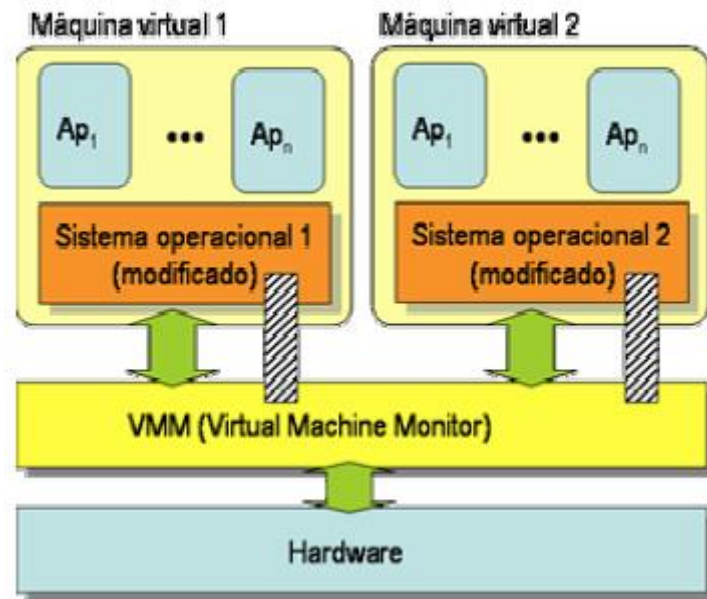


Figura 4 – Paravirtualização  
Fonte: CARISSIMI, 2008

Com base nas informações presentes neste capítulo podemos concluir que com a virtualização completa não necessita que o sistema operacional hospedeiro seja modificado para a execução das máquinas virtuais, porém o mesmo apresenta uma perda de desempenho considerável devido a cada instrução ser testada pelo VMM,

entretanto, quando executado em processadores com suporte a instruções de virtualização, a virtualização completa ou total se mostra tão eficaz quanto a virtualização que necessita modificar o sistema operacional hospedeiro, porém apresenta um desempenho melhor se comparado em configurações de hardware idênticas com arquitetura de processamento sem suporte a virtualização.

### **3 Aquisição da solução de virtualização**

Vimos então nos capítulos anteriores que além de existirem diferentes soluções e ferramentas de virtualização existem também diferentes conceitos referente ao funcionamento das ferramentas de virtualização de um modo geral, assim como na maioria das plataformas abrangentes na área da computação é muito difícil caracterizar qual a melhor delas, porém podemos definir qual melhor se encaixa dentro de um ambiente específico.

No entanto o foco desta pesquisa está na implantação de soluções de virtualização em ambientes corporativos. Segue abaixo uma breve análise referente à recente pesquisa realizada por Johan De Gelas (2012).

Segundo De Gelas, após pesquisa realizada pela IDC (International Data Corporation) – “empresa especializada em consultoria e conferência nos segmentos de Tecnologia da Informação” (IDC, 2012) – em 2008 a estimativa de uso de servidores para virtualização era de 52%, entretanto em pesquisas mais recentes realizadas em abril de 2011 foi de que 20% dos servidores adquiridos pelas empresas são utilizados em ambientes virtualizados. Porém outra pesquisa realizada pela IDC mostra informação de profunda importância, a pesquisa relata que em mercados mais desenvolvidos como Estados Unidos, Europa, Japão e algumas outras partes da Ásia, o número de servidores utilizados para virtualização sobe para 30%. A pesquisa realizada pela IDC informa também que empresas como Google, Facebook e Intel, adquirem uma grande quantidade de servidores não-virtualizados o que implica drasticamente no número de servidores virtualizados, se efetuada uma pesquisa baseada no número de compradores de servidores virtualizados o número de servidores virtualizados tende a ser superior a 70%.

Dentre as ferramentas de virtualização segue abaixo um gráfico (figura 3) que mostra claramente o nível de utilização das mesmas e também a quem não opta em adquirir nenhum sistema de virtualização.

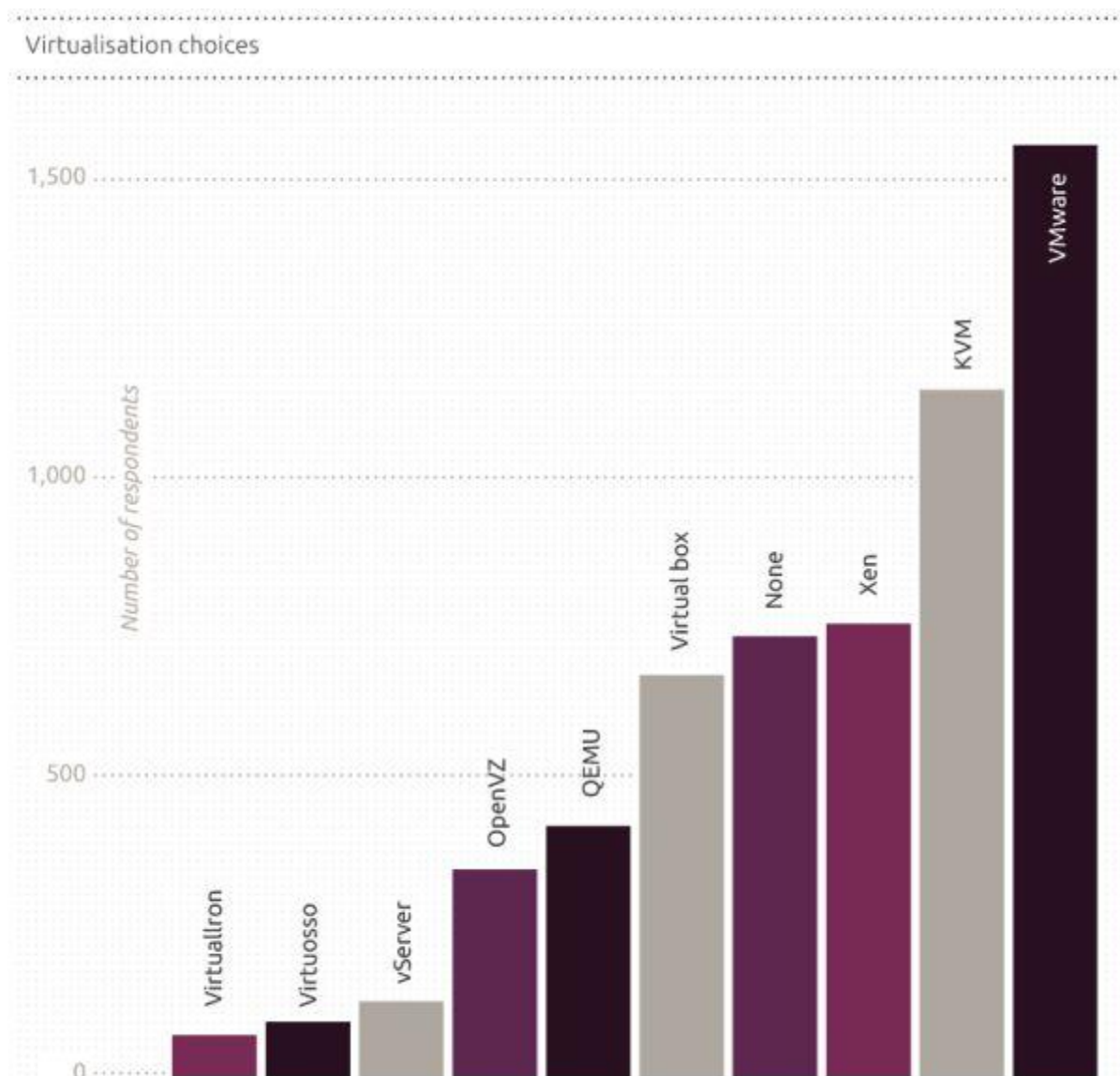


Figura 5 – Comparativo de utilização entre ferramentas de virtualização  
**Fonte:** www.anandtech.com

### 3.1 Levantamento de requisitos para aquisição da solução

A escolha da ferramenta adequada para o ambiente que será virtualizado não deve ser baseada apenas na popularidade da ferramenta, conforme Venezia (2011), após uma pesquisa realizada por quatro grandes empresas do mercado da tecnologia atual sendo elas Microsoft, Citrix, VMware e Red Hat, comparando suas principais soluções de virtualização utilizando como base fatores como instalação, desempenho e recursos de gerenciamento.

Os resultados obtidos mostraram que o desempenho das soluções apresentadas pelas empresas é excelente e que todas elas possuem um grande conjunto de ferramentas para gerenciamento, porém, ainda assim o VMware levou vantagem sobre

os competidores que, segundo Venezia (2011), foi devido ao tempo demarcado, um fator que será abordado neste capítulo.

O primeiro fator que devemos analisar é a questão do suporte técnico, que assim como outros recursos de tecnologia se torna um fator de segurança importantíssimo devido ao fato de não sermos desenvolvedores das tecnologias que estamos utilizando. O fato de não sabermos quais adversidades iremos enfrentar com a utilização das mesmas se torna ainda mais crítico quando tratamos de um ambiente corporativo em produção.

O segundo fator analisado diz respeito ao nível econômico da corporação em relação a utilização de ferramentas gratuitas ou pagas, geralmente conforme analisado em websites de desenvolvedores como Microsoft e VMware ferramentas que possuem custo de aquisição possuem recursos de segurança agregados como suporte técnico, auxílio na implementação entre outros.

Outro fator importante é a questão do número de ferramentas disponíveis para gerenciamento e manutenção das soluções de virtualização, neste quesito é importante ressaltar a importância de ferramentas que facilitariam a implantação do sistema e que oferecem maior segurança às informações que serão movimentadas.

Um dos fatores cruciais que não deve ser deixado de lado é a análise do tempo em que a solução atua no mercado, pois uma ferramenta que está a bastante tempo no mercado apresenta uma probabilidade muito pequena de ser descontinuada.

E por último, porém não menos importante, está o fator de utilização da ferramenta, uma ferramenta que tem um nível de utilização no mercado maior demonstra possuir mais aspectos positivos, porém nem sempre a mais utilizada é a melhor, o que pode ser avaliado ainda dentro deste quesito é a facilidade de utilização da ferramenta desde a instalação até recursos para manutenção da ferramenta.

Observamos então através da pesquisa realizada pela IDC e pelos fatores que devemos analisar referente à aquisição da ferramenta que será utilizada para virtualização do ambiente, que a escolha da melhor ferramenta depende de diversos fatores e não pode ser concebida apenas tendo como referência um dos mesmos.

Com base na pesquisa realizada pela IDC e na análise efetuada através de observações efetuadas na utilização das ferramentas e recursos oferecidos pelos seus fabricantes, observamos que a maioria dos usuários das soluções de virtualização tendem à utilização do VMware, nota-se também ao decorrer deste trabalho que o VMware é a solução de virtualização que possui um conjunto de ferramentas mais

completa que as outras soluções e assim possuindo ferramentas específicas para diferentes ambientes tornando-a uma das soluções mais completa atualmente.

#### **4 Implementação da Solução de Virtualização**

Com base nos capítulos anteriores foi realizado um experimento em uma empresa utilizando a ferramenta VMware ESX versão 5.0 disponibilizada pela VMware.

O experimento em questão tem por objetivo aplicar as soluções de virtualização VMware no ambiente de Centro de Processamento de Dados (CPD) da empresa com o intuito de melhorar tanto o desempenho dos sistemas envolvidos quanto o gerenciamento de servidores e consistência entre os mesmos.

O VMware disponibiliza a ferramenta VMware Vcenter Converter capaz de converter um servidor físico e uma máquina virtual segundo VMware.

Segue abaixo o esquema do ambiente referente ao modelo de software, hardware e das deficiências a serem corrigidas com a implementação da solução de virtualização no ambiente descrito antes da virtualização.

Obs: Em Média de aplicações não são consideradas aplicações nativas do sistema operacional

Servidor 01 - TS-01		Servidor 02 - BD-01	
Tipo:	Terminal Server/BackupSystem	Tipo:	Email/Sistema/Controlador de Domínio
Modelo:	Dell PowerEdge 2950	Modelo:	Dell PowerEdge 2950
Núcleos de Processamento:	8 CPUs x 3,158 GHz	Núcleos de Processamento:	8 CPUs x 3,158 GHz
Memória RAM Total:	64GB	Memória RAM Total:	8 GB
Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2	Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2
Média de Usuarios Conectados:	112 usuários	Média de Utilização das CPUs:	50%
Média de Utilização das CPUs:	85%	Média de Utilização de Memória:	90%
Média de Utilização de Memória:	76%	Média de Aplicações Instaladas:	12
Média de Aplicações Instaladas:	40		
Servidor 03 - BD-03		Servidor 04 - Dataapp-01	
Tipo:	Banco de Dados SQL Server/Sistema	Tipo:	Dados/Controlador de Domínio/DNS
Modelo:	Dell PowerEdge R900	Modelo:	Dell PowerEdge R720
Núcleos de Processamento:	24 CPUs x 2,659 GHz	Núcleos de Processamento:	16 CPUs x 2,9 GHz
Memória RAM Total:	132 GB	Memória RAM Total:	132 GB
Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2	Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2
Média de Utilização das CPUs:	55%	Média de Utilização das CPUs:	25%
Média de Utilização de Memória:	40%	Média de Utilização de Memória:	15%
Média de Aplicações Instaladas:	4	Média de Aplicações Instaladas:	4
Servidor 05 - ERP Aplicação		Servidor 06 - Logitron	
Tipo:	Sistema	Tipo:	Sistema
Modelo:	Dell PowerEdge R720	Modelo:	Optiplex 330L
Núcleos de Processamento:	16 CPUs x 2,9 GHz	Núcleos de Processamento:	2 CPUs x 2,8 GHz
Memória RAM Total:	132 GB	Memória RAM Total:	2 GB
Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2	Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2
Média de Utilização das CPUs:	45%	Média de Utilização das CPUs:	90%
Média de Utilização de Memória:	25%	Média de Utilização de Memória:	85%
Média de Aplicações Instaladas:	4	Média de Aplicações Instaladas:	3
Servidor 07 - App-01		Servidor 08 - Filizola	
Tipo:	DNS/WINS/DHCP	Tipo:	Sistema
Modelo:	Optiplex 330L	Modelo:	Optiplex 330L
Núcleos de Processamento:	2 CPUs x 2,8 GHz	Núcleos de Processamento:	2 CPUs x 2,8 GHz
Memória RAM Total:	2 GB	Memória RAM Total:	2 GB
Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2	Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2
Média de Utilização das CPUs:	30%	Média de Utilização das CPUs:	90%
Média de Utilização de Memória:	15%	Média de Utilização de Memória:	75%
Média de Aplicações Instaladas:	1	Média de Aplicações Instaladas:	2
Servidor 09 - Dataapp-02			
Tipo:	Impressao/Sistema		
Modelo:	Dell PowerEdge 2950		
Núcleos de Processamento:	8 CPUs x 3,158 GHz		
Memória RAM Total:	8 GB		
Sistema Operacional:	Windows Server 2003 R2		
Média de Utilização das CPUs:	60%		
Média de Utilização de Memória:	90%		
Média de Aplicações Instaladas:	8		

Figura 6 – Relação de servidores físicos pré-virtualização

**Fonte:** o próprio autor a partir de análise

#### 4.1 Análise e Desenvolvimento do Ambiente

Segue abaixo os problemas gerados em consequência ao estado antes da implantação da virtualização do ambiente tecnológico corporativo da empresa e as possíveis soluções a partir da utilização desta tecnologia, neste caso a ferramenta VMware ESX versão 5.0 juntamente com a ferramenta VMware Vcenter Converter disponibilizada por VMware:

- Era utilizado apenas um servidor Terminal Server com sistema operacional Windows Server 2003 R2 para aproximadamente 100 usuários, compartilhando os recursos de hardware para mais de 40 aplicações diferentes referente aos



departamentos de recursos humanos, almoxarifado, financeiro, contabilidade, custos, produção, planejamento de controle de produção, controle de qualidade e logística. Com isso ocorriam vários problemas referentes a conflitos entre processos de aplicações e gerenciamento de usuários.

Com base no levantamento dos benefícios que seriam obtidos pela tecnologia de virtualização descrita nos capítulos anteriores concluiu-se que uma das soluções para este tipo de problema seria a divisão dos processos criando diferentes servidores virtuais e dessa forma cada aplicação correspondente a determinado departamento seria executada em diferentes servidores evitando assim o conflito entre os processos de aplicações.

- b) O servidor de banco de dados do sistema de gerenciamento de produção da empresa possuía recursos de hardware insuficientes para que o sistema fosse executado com 100% de aproveitamento, causando deste modo reclamações referentes à lentidão na emissão de relatórios e consultas referentes aos processos de produção efetuados pelos gestores responsáveis. Como uma solução para este problema concluiu-se que seria possível utilizar os recursos de hardware de outro servidor que possuísse recursos superiores aos do utilizado no momento do planejamento e com isso seria possível hospedar o sistema de banco de dados atual em uma máquina com recursos de hardware suficientes para que o sistema obtivesse um aproveitamento melhor do que no hardware disponibilizado no momento do planejamento do projeto.
  
- c) Haviam servidores com uma grande quantidade de recursos de hardware cujos mesmos acabavam ficando grande parte do tempo ociosos devido ao fato de serem utilizados para a execução de aplicações que não consomem grande quantidade de processamento e dessa forma os mesmos poderiam ser remanejados utilizando os recursos de virtualização disponibilizados por VMware para melhor organização do ambiente corporativo melhorando dessa forma o desempenho de processos e um menor esforço referente a mobilização do analista técnico para manutenções.

Com base nos problemas mencionados e suas possíveis soluções, foi realizado o planejamento com as seguintes alterações no ambiente:

- a) Realização da divisão dos recursos de hardware dos servidores físicos para um melhor aproveitamento do desempenho no quadro de servidores envolvidos, e também a divisão dos serviços executados pelos mesmos para melhoria do desempenho evitando o acúmulo de processos em um único servidor como ocorria anteriormente.
- b) Foi efetuada então a criação de uma máquina virtual com Windows Server 2003 R2 com configuração Terminal Server via conexão RDP para cada departamento no qual se julgou necessário a exclusividade de processamento e gerenciamento para determinadas aplicações sendo os envolvidos: recursos humanos, almoxarifado, financeiro, contabilidade, custos, produção, planejamento de controle de produção, controle de qualidade e logística, conforme o esquema apresentado na figura 7.
- c) Efetuada a disponibilização de uma máquina virtual para cada servidor de banco de dados onde a configuração de hardware foi moldada de acordo com as características de consumo de processamento de cada sistema.
- d) Utilizada a ferramenta VMware Vcenter Converter disponibilizada por VMware para efetuar a conversão das máquinas físicas em máquinas virtuais, e dessa forma eliminando as máquinas com sua configuração de hardware ultrapassada que continham sistemas essenciais da empresa utilizando sua capacidade total de processamento que não apresentavam boa performance.
- e) Efetuada a aquisição de um Storage modelo Equallogic PS6100 – DELL com o intuito de utilizar o disco rígido dos servidores físicos apenas para armazenamento do VMware ESX versão 5.0, enquanto foram criadas unidades de armazenamento no Storage com capacidade de armazenamento variável para hospedar o disco rígido virtual criado pelo VMware ESX.

#### 4.2 Procedimentos para Implementação da ferramenta de virtualização

Para implementação da ferramenta de virtualização foram necessários os seguintes softwares: VMware ESX versão 5.0, VMware Vcenter Converter e VMware Sphere Client.

Antes da implementação da ferramenta de virtualização VMware ESX é necessário ressaltar que existem alguns requisitos para instalação do mesmo, que conforme o guia de instalação da ferramenta disponibilizada por VMware, segue abaixo:

- 1- O VMware ESX necessita de um servidor físico para que possa ser instalado.
- 2- Para manutenção e gerenciamento do servidor onde será instalado o VMware ESX serão utilizadas ferramentas de administração remota a partir de outro ponto de acesso.
- 3- O hardware do servidor que hospedará o VMware ESX deverá atender os seguintes requisitos mínimos:
  - Processador com 2 cores e frequência de 2.0GHz 64bits ou x86 (Pode ser executado em todos os processadores AMD Opteron e Intel Xeon)
  - 2GB de memória RAM
  - Espaço em disco de 560MB, recomenda-se 2GB. A especificação mínima de 560MB é definida pelo fato de 245MB ser destinada para a instalação do programa enquanto os outros 315MB são reservados para uma pasta temporária do programa.

Segue a baixo as etapas utilizadas para implementação dos softwares:

- a) Instalação do software VMware ESX versão 5.0 em um servidor composto pelos requisitos mínimos de hardware definido.
- b) No caso da utilização de Storage para armazenamento dos discos virtuais deverá ser efetuada a configuração dos data storage envolvidos antecipadamente a próxima etapa de implementação.
- c) Conversão das máquinas físicas serão virtualizadas utilizando a ferramenta VMware Vcenter Converter.
- d) Utilização do sistema de gerenciamento da ferramenta VMware Sphere Client para gerenciamento das máquinas virtuais convertidas e para criação de novas máquinas virtuais.
- e) Criação de máquinas virtuais necessárias para cumprimento do projeto.

O download da versão gratuita do VMware ESX 5.0 está disponibilizada no site oficial de VMware.

Após a implementação do projeto utilizado conforme os procedimentos informados o processo de virtualização do ambiente demonstrado foi concluído.

Segue abaixo o esquema de representação do ambiente pós implementação do projeto de virtualização efetuado na Empresa conforme especificado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Relação de servidores pós virtualização

Servidor 01	Máquina Virtual (Host)	Tipo	SO	
	ts-01	Backup/ TS	Windows Server 2003 R2	
Servidor 03	Máquina Virtual (Host)	Tipo	SO	
	app-01	DNS/WINS/DHCP	Windows Server 2003 R2	
	dataapp-02	Sistema/Controlador de Domínio/Impressao	Windows Server 2003 R2	
	Filizola	Sistema	Windows Server 2003 R2	
	homologa	Sistema	Windows Server 2003 R2	
	ts-03	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	
	CorpCont	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	
	dataapp-01	DNS/DADOS/Controlador de Domínio	Windows Server 2003 R2	
	CorpFinCosta	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	
Servidor 04	Máquina Virtual (Host)	Tipo	SO	
	app-02	DNS/WINS/DHCP	Windows Server 2003 R2	
	bd-02	Sistema	Windows Server 2003 R2	
	comercial	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	
	contabilidade	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	
	corpfinvirt	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	
	Indeplast	Terminal Server	Windows Server 2003 R2	

			2003 R2
	RH	Terminal Server	Windows Server 2003 R2
	RHIndeplast	Terminal Server	Windows XP Professional
	TS-02	Dados/Controlador de Domínio	Windows Server 2003 R2
<b>Servidor 05</b>	<b>Máquina Virtual (Host)</b>	<b>Tipo</b>	<b>SO</b>
	AdCosta	Controlador de Domínio	Windows Server 2008
	AppProtheus	Sistema	Windows Server 2003 R2
	BD-03	Banco de Dados	Windows Server 2003 R2
	BD-01	Banco de Dados/Email	Windows Server 2003 R2
	Logic-Costa	Banco de Dados/Sistema	Windows Server 2003 R3

**Fonte:** O próprio autor a partir de análise

## 5 Benefícios obtidos com o experimento realizado

Com base nas experiências realizadas e descritas no capítulo 4 podemos observar que o funcionamento da ferramenta de virtualização VMware foi 100% eficaz de acordo com a necessidade do ambiente. O hardware virtual criado pelo VMware ESX versão 5.0 se mostrou totalmente compatível com os sistemas dependentes do hardware físico como portas SCSI utilizada no sistema de backup e controle da VLAN (Virtual Local Area Network) ou rede local virtual. Não foram apresentados nenhum tipo de incompatibilidade entre os sistemas já existentes quando a respeito do processo de conversão do hardware virtual através da ferramenta VMware Vcenter Converter disponibilizado por VMware.

Em relação aos benefícios obtidos através da implantação da tecnologia de virtualização utilizada no ambiente real, neste caso a ferramenta VMware ESX versão 5.0 demonstrado nesta pesquisa, julga-se necessário expor as melhorias apresentadas com a utilização do ambiente, e desta forma segue o descritivo referente aos pontos corrigidos a partir dos problemas descritos no capítulo 4 e os benefícios observados através da utilização do ambiente pós virtualização separados em dois temas distintos sendo eles os benefícios usuais e benefícios lógicos.

### 5.1 Benefícios usuais

Na categoria benefícios usuais foram abordados todos os benefícios que impactaram na utilização dos sistemas de informação tanto pelos usuários quanto pelos administradores do mesmo.

- a) Quando realizada qualquer tipo de manutenção em um Terminal Server onde se faz necessário a desativação do mesmo, apenas os usuários conectados pertencentes ao departamento envolvido terão indisponibilidade na utilização do servidor o que antes não era possível devido a unificação existente neste tipo de serviço.
- b) Notamos também que o gerenciamento dos sistemas referente à manutenção dos mesmos obteve melhor tempo de resposta para solução de problemas, devido a maior facilidade na identificação do foco do mesmo.
- c) O espaço físico foi reduzido devido à eliminação de máquinas antigas que continham configurações de hardware não adequadas para o ambiente tecnológico atual da empresa não sendo mais necessários como servidores, os mesmos foram alocados para a necessidade de substituição de estações de trabalho antigas ou danificadas.
- d) Com a redução de equipamentos, foram aproveitados os servidores que ficariam inutilizados para que fossem assim virtualizados nas filiais da corporação fazendo com que os usuários se mantivessem conectados na rede local para o acesso aos servidores terminais causando assim um aumento significativo no desempenho das conexões remotas efetuadas pelos usuários via RDP.

### 5.2 Benefícios lógicos

Na categoria benefícios lógicos foram abordados os benefícios referentes a performance dos equipamentos e conseqüentemente dos sistemas envolvidos aos mesmos.

- a) Problemas referentes a conflitos entre processos existentes no ambiente anterior a implantação da virtualização foram eliminados.
  - b) Com a adequação dos bancos de dados de sistemas com servidores individuais disponibilizados e configurados de acordo com sua

característica de uso, houve uma melhora considerável em seu desempenho, problemas de lentidão em emissão de relatórios ou processamento de rotinas customizadas foram eliminados.

### **Considerações Finais**

Com base na pesquisa realizada podemos concluir que a tecnologia de virtualização tem sido aprimorada ao decorrer dos anos conforme as diferentes ferramentas que observamos no desenvolvimento desta pesquisa e com a crescente evolução ocorrida entre as mesmas. Dessa forma os benefícios obtidos com o uso desta tecnologia se tornaram cada vez mais claros principalmente quando em relação aos quesitos desempenho e manutenção.

Com base nos resultados obtidos no experimento realizado nesta pesquisa, conclui-se que esta solução é perfeitamente viável para empresas que tem por necessidade a gerência de um número significativo de usuários que por sua vez possui servidores que conseqüentemente atuam com inúmeros processos em execução tendo um índice de competitividade considerável entre os mesmos.

Observamos também que além dos benefícios descritos com a correção dos problemas de desempenho e manutenção envolvidos nesta pesquisa, notam-se também os benefícios reais referente à redução de custos decorrente do baixo consumo de energia elétrica e do tempo gasto com a manutenção de servidores quanto que também a produtividade dos usuários dos mesmos envolvidos.

Conforme explanado no capítulo 5 deste trabalho concluímos também que a implementação da tecnologia no ambiente descrito foi 100% satisfatória quanto em relação às necessidades do ambiente.

Concluímos então que atualmente trata-se de uma tecnologia de uso completamente aceitável em ambientes corporativos, e que continua em constante desenvolvimento se aperfeiçoando cada vez mais e se tornando cada vez mais eficaz, porém como qualquer outro tipo de tecnologia sua evolução cresce paralelamente a complexidade de sua estrutura.

### **Referências**

CAETANO, Bruno; SANTOS, Heronildo; MURÇA, Jonatas. Virtualizando Linux e Windows utilizando VirtualBox. **Revista Espírito Livre**, jan. 2011. Disponível em: <<http://revista.espiritolivre.org>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

CARISSIMI, Alexandre. Virtualização: da teoria a soluções. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES E SISTEMAS DISTRIBUIDOS, 26. 2008, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro, 2008. Capítulo 4. Disponível em: <<http://www.sohand.icmc.usp.br/~rigolin/downloads/sbrc2008/minicursos/MC04.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

CARVALHO, Leandro. **Entendendo e comparando a arquitetura do Hyper-V**. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/2781/entendendo-e-comparando-a-arquitetura-do-hyper-v.aspx>>. Acesso em: 16 nov. 2012.

DE GELAS, Johan. **Virtualized or Not? We've Got Numbers (Virtualizado ou Não? Temos números)**, fev. 2012. Disponível em: <<http://www.anandtech.com/Show/Index/5536?cPage=3&all=False&sort=0&page=1&slug=virtualized-or-not-we-got-numbers>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

FRANCO, Alessandro Rodrigo. **Analizando a utilização da virtualização em laboratório de ensino**. 2010. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2010.

HELLER, Luca. **Ferramentas de Virtualização**. Disponível em: <<http://lucaheller.com/2012/03/22/ferramentas-de-virtualizacao/>>. Acesso em: 30 jul. 2012.

IDC. **Sobre a IDC**. Disponível em: <[http://www.idclatin.com/about\\_idc.asp?ctr=bra](http://www.idclatin.com/about_idc.asp?ctr=bra)>. Acesso em: 20 ago. 2012.

LEITÃO, Breno et al. **Virtualização com KVM no Linux**. 2011. Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/br/local/linux/instalandokvmnolinux/index.html>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

MANARA, Rosana. **Virtualização de Sistemas com VMware**. 2007. 40 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Faculdade de Jaguariúna, Jaguariúna, 2007.

MATTOS, Diogo Menezes Ferrazani. **Virtualização: VMware e Xen**. [entre 2007 e 2012]. Disponível em: <<http://www.gta.ufrj.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2012.

MENESES, Rodrigo de Oliveira. **Virtual Server 2005 – Conhecendo e Implementando**. Disponível em: <<http://technet.microsoft.com/>>. Acesso em: 7 ago. 2012.

TORRES, Gabriel; LIMA, Cássio. **Como funciona a tecnologia de virtualização da Intel**. 22 dez. 2005. Disponível em: <[http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:eVaWh0XEusMJ:scholar.google.com/+VMM+VIRTUAL+MACHINE+MONITOR&hl=pt-BR&lr=lang\\_pt&as\\_sdt=0](http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:eVaWh0XEusMJ:scholar.google.com/+VMM+VIRTUAL+MACHINE+MONITOR&hl=pt-BR&lr=lang_pt&as_sdt=0)>. Acesso em: 17 ago. 2012.

VMWARE. Disponível em: <<http://www.VMware.com/company/mediaresource/milestones.html>>. Acesso em: 28



jul. 2012.

VERAS, Manuel. **Virtualização**: componente central do datacenter. Rio de Janeiro: Abreu's System Ltda, 2011. Disponível em: <<http://books.google.com.br>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

VENEZIA, Paul. Qual é a melhor ferramenta de virtualização do mercado?. **Revista Computer World**. 2011. Disponível em: <<http://computerworld.uol.com.br/tecnologia/2011/04/15/qual-e-a-melhor-ferramenta-de-virtualizacao-do-mercado/>>. Acesso em 28 nov. 2012.