



Virtualização de Servidores para otimização de recursos computacionais

Álvaro Gonçalves de Barros

Especialista em Redes de Computadores / Mestre em Educação. - IFRJ Instituto Federal do Rio de Janeiro
E-mail: alvaro.barros@ifrj.edu.br / alvarogbarros@gmail.com

Afrânio Nogueira

Curso Técnico em Informática. IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Arraial do Cabo
E-mail: mrafranio.28@gmail.com

Brenda de Souza Cavalcanti

Curso Técnico em Informática. IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Arraial do Cabo
E-mail: brendacavalcanti10@gmail.com

Grazielly Belo da Silva

Curso Técnico em Informática. IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Arraial do Cabo
E-mail: graziellybelo.gb@gmail.com

Mayara da Silva Dutra

Curso Técnico em Informática. IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Arraial do Cabo
E-mail: maydutra1804@gmail.com

Abstract. The present article addressed the use of virtualization in the search for a better optimization of computational resources. A study was made in theoretical frameworks on the concept and implementation of Virtualization, using mechanisms that allow the creation of standalone Virtual Machines made available as resource and application servers, allowing a better use of the computer system by dividing it into several virtualized servers. It was concluded that the adoption of the technique improves the systems performance, its availability, its management and the implementation of security measures, leading even to the idea of a new subsequent study with a practical implementation to analyze the future results.

Keywords: Servers, Virtualization, Optimization, Computing Resources.

Resumo. O presente artigo abordou a utilização da virtualização na busca de uma melhor otimização dos recursos computacionais. Foi feito um estudo em referenciais teóricos sobre o conceito e implementação da Virtualização, usando mecanismos que permitam criar Máquinas Virtuais autônomas disponibilizadas como servidores de recursos e aplicações, permitindo um melhor aproveitamento do sistema computacional ao dividi-lo em vários servidores virtualizados. Concluiu-se que a adoção da técnica melhora o desempenho dos sistemas, sua disponibilidade, seu gerenciamento e a implementação de medidas de segurança, levando, inclusive, para a ideia de um novo estudo posterior com uma implementação prática para analisar os futuros resultados.

Palavras-chave: Servidores, Virtualização, Otimização, Recursos Computacionais.

1. Introdução

As redes de computadores surgiram com o intuito da distribuição das informações e compartilhamento de dados e recursos. Pinheiro (2003) traz que as redes possuem um objetivo de garantir o compartilhamento dos recursos, independentemente do tamanho desta rede.

Franciscatto, Cristo e Perlin (2014) apontam que as redes de computadores são um conjunto de dois ou mais equipamentos computacionais interconectados com objetivo de trocar informações e compartilhar recursos, que estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas e em diversos locais, em grandes, médias ou pequenas empresas, em escritórios e, até mesmo, nas residências.

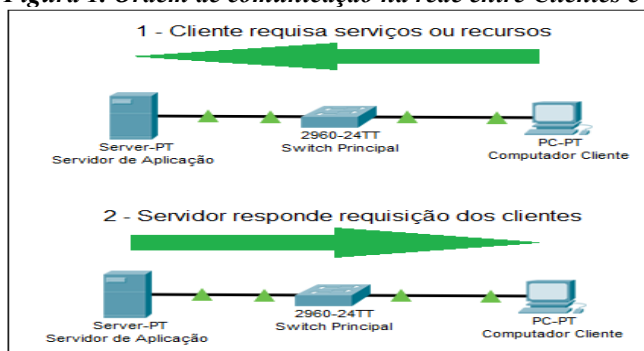
Amaral (2012) define que as redes “*existem para atender demandas de aplicações comerciais, das aplicações domésticas e dos usuários móveis.*” Amaral (2012, p. 15). Também contribui no sentido que suas principais funcionalidades são o compartilhamento de recursos, arquivos e a própria conexão com a internet.

Diversos são os recursos necessários e compartilhados, assim como os demais serviços e sistemas que são oferecidos pelos equipamentos conectados na rede, de forma dedicada física e logicamente, sendo necessário que vários recursos sejam alocados para o provimento destes serviços para aqueles que utilizam a rede, sendo estes outros dispositivos ou pessoas. Para armazenar as informações e oferecer todos os serviços e sistemas, de forma dedicada na rede, surgem os servidores, equipamentos que ficam conectados constantemente, sem que o usuário exerça o manuseio diretamente nele, administrado por profissionais qualificados da área de Tecnologia da Informação e que operam com softwares específicos de acordo com a sua finalidade em prover recursos e serviços para os usuários que utilizam de todo o sistema. Tal configuração de rede que possui estas características é conhecida como uma arquitetura de redes Cliente/Servidor, onde os clientes são os usuários comuns que usam os diversos recursos e serviços oferecidos na rede e os servidores são os equipamentos dedicados que oferecem tais serviços.

Elias e Lobato (2013) auxiliam na compreensão da arquitetura Cliente/Servidor ao afirmar que os componentes do modelo são os servidores e os clientes, que o servidor executa um processo que oferece um serviço, requisitado na rede, tendo o cliente como interface com o usuário que utiliza a aplicação que receberá as informações do servidor. Também afirmam que o “*Modelo Cliente-Servidor é um modelo de interação em um sistema distribuído no qual o processo servidor oferece um serviço requisitado pelo processo cliente*”. (Elias e Lobato, 2013, p. 336)

A Figura 1, a seguir, ilustra o processo de comunicação entre os clientes e servidores em uma rede, demonstrando a requisição de serviços e demais recursos na rede pelos clientes e a resposta que os equipamentos dedicados para as solicitações que são recebidas, na ordem em que os processos ocorrem.

Figura 1. Ordem de comunicação na rede entre Clientes e Servidores



Sendo as redes de computadores um recurso cada vez mais utilizado pelos usuários, levando empresas e demais instituições a ter diversas aplicações e recursos conectados em servidores espalhados pela sua rede local e, até mesmo, na própria internet, a disponibilização do equipamento, do recurso físico, passa a ser uma constante. Servidores que ficam disponibilizados, na grande maioria das vezes são equipamentos mais robustos, com características de hardware mais detalhadas, mais complexas, de maior custo e com mais poder de processamento e armazenamento. Por conta de todas estas e outras especificidades, são máquinas mais caras e de um custo razoável para a maioria das empresas que precisam da disponibilização dos serviços de forma confiável, segura e acessível sempre que necessário.

Amaral (2012) aponta que servidores são computadores mais potentes, destinados a prestar serviços a outros, com grande capacidade de armazenamento de dados e de memória. Também afirma que são máquinas com redundância, geralmente com mais de uma fonte de energia para, no caso da falha de uma, a outra poder entrar em funcionamento e permitir a continuidade ativa do equipamento na rede.

Devido a grande necessidade de provimento destes serviços e recursos nas redes, muitas organizações, empresas e escritórios de todos os portes, acabam tendo um gasto financeiro considerável por conta da aquisição de várias máquinas para serem utilizadas como servidores, elevando os seus custos de aquisição, manutenção e continuidade na oferta dos serviços na rede, entretanto, muitas vezes essas máquinas acabam ficando com seu poder de processamento subutilizado, causando um desperdício computacional, muitas vezes ignorado na intenção de oferecer o melhor para os clientes e usuários da rede e dos recursos, além da necessidade de uma política de gerenciamento de todos os recursos por parte dos administradores da rede, inclusive, da segurança lógica e física. Buscando uma otimização dos recursos computacionais relacionados aos servidores de uma rede e, até mesmo daqueles que estão na internet, uma melhoria na gestão e na segurança dos dados e dos recursos físicos, surge a ideia da virtualização. Ajudando na compreensão do tema pesquisado relacionando diretamente a otimização dos recursos computacionais, Saade (2015) apud Ribeiro e Schimiguel (2016) corroboram ao afirmar:

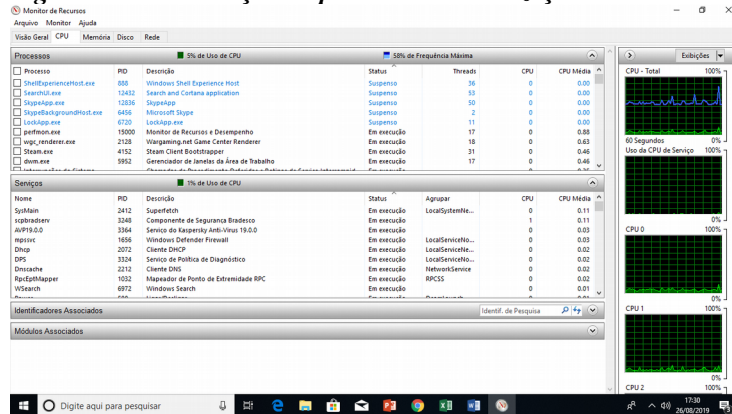
[...]a virtualização de ambientes de TI pode desempenhar um importante papel em tempos de crise, ajudando os negócios a administrar melhor as despesas de capital relacionadas à propriedade e manutenção do hardware. Não são raros os casos de empresas que muitos servidores estão ociosos à espera de trabalho enquanto outros executam aplicações antigas, que são mantidas apenas por questões de conformidade ou compatibilidade. Esses aplicativos de "segunda linha" podem ser migrados para máquinas virtuais nos equipamentos com capacidade ociosa, para que outros servidores possam ser desligados, poupando energia para alimentá-los e resfriá-los. Em resumo, consolidar hardware é sinônimo de economia e, com os reajustes pesados nas contas de luz no primeiro semestre de 2015, cada quilowatt consumido a menos é para ser comemorado.

Ainda sobre o tema, Ribeiro e Schimiguel (2016) confirmam que a virtualização é uma forma de melhorar os processos, otimizar o ambiente físico e o desempenho, além de compartilhar capacidades e reduzir os custos.

Buscando na compreensão da subutilização dos recursos computacionais em um determinado computador, a figura a seguir demonstra a ociosidade dos dispositivos. Para exemplificar, foi feito a captura de tela do aplicativo Monitor de Recursos, em uma máquina que executa Windows 10, com um processador Intel I5 de 4 núcleos, 16 GB de Memória RAM e disco rígido com capacidade de 1 TB. O computador em questão estava com várias abas do aplicativo Google Chrome abertas acessando diversos *sites* de internet, com arquivos de texto do Word 2013, Aplicativo Explorer e Edge, também com várias abas abertas e

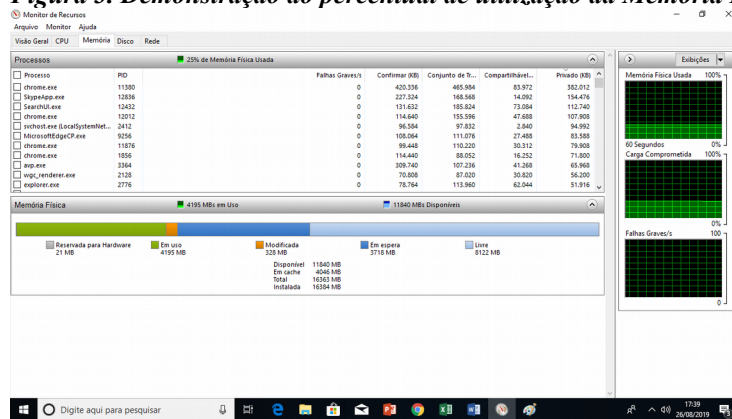
diversos sites. Ao analisar a captura, denominada Figura 2, pode-se observar apenas 5% de uso do processador na execução dos processos e 1% de uso para os serviços. A Figura 3 apresenta o percentual de utilização da Memória RAM do mesmo computador, com as mesmas aplicações em execução. Comprova-se que apenas 25% de utilização da RAM está sendo executada, havendo boa parte sem uso e com ociosidade.

Figura 2. Demonstração do percentual de utilização da CPU



Fonte: Captura de tela própria – Software Monitor de Recursos

Figura 3. Demonstração do percentual de utilização da Memória RAM



Fonte: Captura de tela própria do autor – Software Monitor de Recursos

Macagnani (2009) aponta que o poder de processamento dos dispositivos computacionais aumentou consideravelmente, porém este potencial fica subutilizado e com os dispositivos de processamento, armazenamento e comunicação dos servidores ficando ociosos e, que a virtualização e uma solução que segue no sentido de melhorar e ampliar a utilização dos recursos físicos.

Este trabalho buscou realizar uma análise teórica sobre a viabilidade de adotar a virtualização de servidores em uma rede, de planejar e implementar esta técnica para prover recursos e serviços para os usuários finais e outros dispositivos da própria rede que precisem de informações, serviços ou outros recursos que são providos por máquinas dedicadas, os servidores de rede. Como objetivo da pesquisa está a resposta sobre a pergunta: virtualizar os servidores ou não, o que traria melhores resultados para uma rede?

Para o desenvolvimento do estudo e pesquisa, inicialmente, foram levantados diversos referenciais teóricos em Veras e Cassimili (2015), Amaral (2012), Macagnani (2009), Sena (2009), Ribeiro e Schimiguel (2016), Elias e Lobato (2013), Bueno (2009), Bosing e Kaufmann (2012), entre outros, que abordam o tema das redes de computadores, dos tipos e arquiteturas, assim como do conceito e definição da virtualização de servidores em uma rede para o provimento de recursos e serviços. Após o levantamento nos referenciais, foram feitas

as devidas análises sobre os apontamentos na busca para o questionamento na viabilidade da adoção do conceito e sua implementação, analisando os fatores positivos e negativos, as hipóteses sobre uma possível adoção da virtualização e a, ao final, a conclusão sobre todos os apontamentos verificados no direcionamento de resultados sobre usar ou não a virtualização em uma rede de computadores.

2. Virtualização

2.1 Conceitos e desenvolvimento inicial

A virtualização é uma técnica que tem sido muito utilizada nos últimos anos e continua em uma expansão escalar, principalmente com a demanda crescente das redes, da internet e da computação em nuvem, apesar de não ser algo novo e nenhuma novidade. A primeira vez que o conceito foi abordado partiu da publicação de um artigo em Nova York – Estados Unidos, no ano de 1959, intitulado *Time Sharing Processing In Large Fast Computers*, escrito por Christopher Strachey, um cientista da computação, que trouxe a proposta de um novo conceito para a utilização de equipamentos de grande porte, na qual os grandes servidores poderiam ter o seu *hardware* melhor aproveitado. Seguindo na evolução do conceito, após a publicação do trabalho, o MIT – *Massachusetts Institute of Technology*, ou Instituto de Tecnologia de Massachusetts, desenvolveu o CTSS – *Compatible Time Sharing System*, que passou a ser referência para os estudos e desenvolvimento de diversos fabricantes.

Seguindo na implementação da virtualização e, baseado no padrão CTSS, a IBM levou o conceito de multiprocessamento para seus mainframes, fazendo com que várias CPUs trabalhassem como uma só, lançando o conceito de memória virtual como parte do Sistema Operacional, possibilitando um mapeamento da memória real para virtual, juntamente com especificação de partições usadas por diferentes programas, surgindo assim as primeiras execuções de virtualização.

Bueno (2009) traz que a ideia da virtualização surgiu da necessidade de otimizar a utilização dos grandes e caros computadores na década de 60, na qual possuíam gerenciamento dos seus processos de forma manual, impossibilitando um melhor aproveitamento dos recursos computacionais dos mesmos e, devido a este fato, houve a tendência de criar uma forma de executar vários processos simultaneamente com o *Time Sharing*, ou Compartilhamento de Tempo, levando a questão da virtualização.

Nas primeiras técnicas de virtualização, a virtualização de processos, ou máquina virtual de processos, trazia a execução de uma aplicação sobre um determinado Sistema Operacional 1 (SO) que emulava o comportamento de um outro Sistema Operacional 2 sobre o primeiro SO, sendo que as aplicações desenvolvidas para o segundo SO, executavam sobre o primeiro, resultando em uma emulação de processadores e do próprio Sistema Operacional. Entretanto, esta técnica trazia um pior desempenho no sistema computacional e um desperdício da capacidade do hardware.

Veras e Carissimi (2015) auxiliam na compreensão sobre emulação ao afirmar que é a “*capacidade de imitar o comportamento externo de um sistema, sem preocupação com estados e propriedades internas a ele*”. (Veras e Carissimi, 2015, p. 1). Ainda no entendimento da diferenciação entre emulação e simulação, (Veras e Carissimi, 2015, p. 2) apontam:

Normalmente, há uma confusão no emprego dos termos simulação e emulação. A simulação envolve a modelagem matemática de um fenômeno, ou de um sistema, ressaltando as características-chave de seu comportamento, com vistas à predição e análise do objeto emulado. Com

ela, é possível observar estados e propriedades como se fossem do sistema original real. Exemplos: Simuladores de voo, de circuitos elétricos, etc.

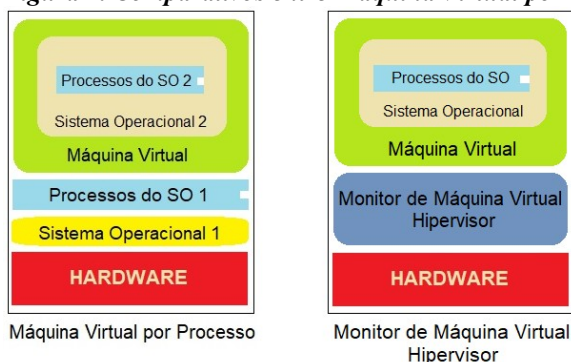
Laureano (2006) aponta que a emulação é realizada através de um software que simula um hardware real, repassando instruções do processador emulado para o real e, por conta disso, perde eficiência no processamento devido à complexidade e a tradução de cada instrução da máquina real.

Ao abordar o tema entre simulação ou emulação na virtualização, simulação traz uma técnica que o SO rodando sobre um simulador irá executar em uma simulação do hardware real ou de um hardware fornecido pelo simulador, podendo ser próximo ao real, real ou abstrato, porém este irá executar sobre um hardware simulado, enquanto o SO que executa sobre um emulador, recebe uma imitação do hardware real, se comportando exatamente como ou que está sendo emulado, com definições fixas sem possibilidade de alteração ou modificação. Portanto, as primeiras virtualizações emulavam um Sistema Operacional sobre outro SO, tornando que este SO emulado tivesse exatamente as mesmas propriedades do primeiro, inclusive, com os processadores do SO principal sendo emulado no SO sobre o primeiro.

Como este modelo de virtualização apresentou alguns problemas, uma outra técnica foi implementada com a utilização do conceito de Monitor de Máquina Virtual. Este modelo de virtualização, também conhecido como Hipervisor, implementa uma camada de software sobre o hardware, atuando como um intermediário entre este e o Sistema Operacional. O Hipervisor passa a prover uma máquina virtual para o Sistema Operacional que irá usá-la, permitindo uma melhor exploração e acesso aos dispositivos físicos de todo o sistema computacional. Este modelo permite que o acesso ao hardware provido pelas Máquinas Virtuais seja mais eficiente, melhorando o desempenho do sistema como um todo.

A Figura 4 a seguir ilustra a forma de funcionamento de uma máquina virtual de processo, onde o Sistema Operacional instalado na máquina real, instancia um processo que será uma máquina virtual executando um outro SO e de um Monitor de Máquina Virtual, onde há um software Hipervisor entre o hardware real e as Máquinas Virtuais criadas para serem utilizadas como equipamentos distintos, tendo cada uma o seu próprio SO e os processos destes em execução.

Figura 4. Comparativos entre Máquina Virtual por Processo e Hipervisor



Fonte: Formulação própria baseada nos conceitos de Veras e Carissimi (2015)

2.2 Hipervisores

A adoção das Máquinas Virtuais por Hipervisor permite um melhor desempenho de todo o conjunto computacional, existindo suas técnicas de Hipervisores, a virtualização total, onde não há necessidade do SO hospede ser modificado e a paravirtualização, onde o SO hospede precisa ser modificado.

Bosing e Kaufmann (2012) colaboram no entendimento da virtualização total ao afirmar que o SO hospede não é alterado pois enxerga a máquina virtual como uma máquina real, que este tipo de virtualização provê uma camada abstrata de todos os dispositivos físicos e lógicos de baixo nível, criando um ambiente virtual onde o sistema operacional visitante será executado. Carissimi (2008) aponta que este modelo apresenta alguns problemas devido a dificuldade de implementar uma máquina virtual que imite o comportamento do hardware real e, as instruções precisam ser testadas, representando um maior custo de processamento.

Veras e Carissimi (2015) já definem a paravirtualização como uma solução para contornar os problemas da virtualização total relacionados ao desempenho e subutilização dos recursos. Apontam que neste modelo o SO do hospede é alterado para chamar a máquina virtual quando alguma instrução mais detalhada for ser executada. Também apontam que *“os Hipervisores que empregam paravirtualização permitem que as máquinas virtuais usem os drivers do dispositivo físico real sob o controle do hipervisor, o que é interessante por otimizar o desempenho.”* (Veras e Carissimi, 2015, p. 9)

Silva et al. (2008) definem a paravirtualização como um método que usa o Hipervisor para que as Máquinas Virtuais acessem o hardware real de modo compartilhado, integrando códigos de virtualização no SO nativo, implementando neles as funcionalidades de gerenciamento do Hipervisor.

O Hipervisor atua sobre o hardware, provendo máquinas virtuais e gerenciando as mesmas, controlando o que o Sistema Operacional de cada computador virtualizado acessa no hardware real, porém permitindo que cada um desses servidores virtualizados entendam que estão executando diretamente sobre um hardware real. O Hipervisor controla e proporciona a cada uma das máquinas virtuais a ilusão que estão executando sobre o dispositivo físico computacional específico. O Hipervisor, ou Monitor de Máquina Virtual é o software que será instalado diretamente sobre o hardware real de um computador, geralmente uma máquina com recursos físicos adequados a sua finalidade e com planejamento prévio para atender a demanda de serviços e aplicações que irá prover, permitindo a criação de diversas Máquinas Virtuais, cada uma executando de forma independente da outra e, como se fosse, uma máquina real abstrata.

Veras e Carissimi (2015) auxiliam na compreensão do Hipervisor ao afirmar: *“O Hipervisor é a plataforma básica das máquinas virtuais como conhecemos”* (Veras e Carissimi, 2015, p. 6). Ainda contribuem no entendimento ao afirmar que suas principais funções são o escalonamento de tarefas, gerenciamento da memória e manutenção do estado da máquina virtual em execução. Também definem que um bom Hipervisor possui características como a segurança dos recursos virtualizados, a agilidade para a reconfiguração sem interromper o funcionamento as máquinas em execução, além de necessitar escalabilidade e desempenho. Tais fatores irão determinar a qualidade da virtualização.

2.3 Aspectos práticos da virtualização

Com a diminuição do uso dos grandes computadores centralizados, os Mainframes, houve uma migração para a adoção de servidores dedicados e menores, muitos na plataforma de CPUs X86, distribuídos pelas redes locais e pela internet. Entretanto, a adoção de vários servidores gerava custos maiores, gastos de energia elevados, além de questões de gerenciamento dos recursos de toda a rede e segurança.

A virtualização apresenta alguns tipos, como a de servidores, de aplicações, de armazenamento, de desktops e de redes, sendo a de servidores a mais comum de ser implementada e o objeto deste estudo. Veras e Carissimi (2015) apontam que a virtualização de servidores torna-se a mais comum e aborda a consolidação de vários equipamentos subutilizados a nível de poder computacional em um único equipamento físico real, com um

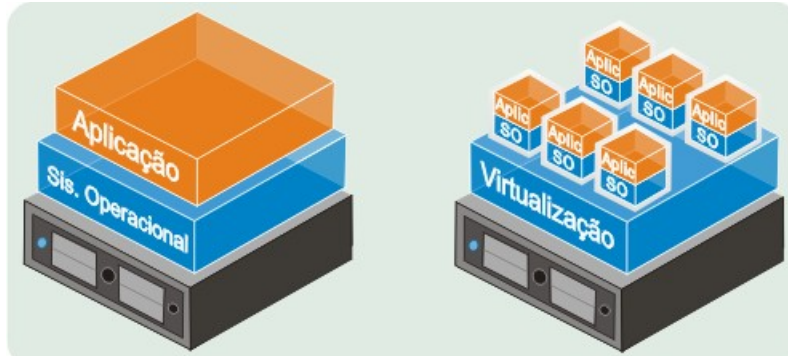
auto grau de utilização, melhorando o gerenciamento, os custos com energia elétrica e refrigeração.

A implementação da virtualização dos servidores visa diminuir os custos, melhorar o gerenciamento e a segurança dos recursos computacionais físicos e lógicos, prover serviços e aplicações para os clientes da rede de maneira dimensionada, segura, confiável e adequada, com a redução da quantidade de computadores servidores reais e a utilização de computadores servidores virtualizados, ou seja, sem a necessidade que cada serviço oferecido na rede possua uma máquina real dedicada.

Schäffer (2007) apud Bosing e Kaufmann (2012) afirmam que a virtualização permite um aperfeiçoamento da estrutura da TI, executando vários servidores virtuais em uma única máquina física, reduzindo espaço, consumo de energia, custos com necessidade de resfriamento da máquina, complexidade do ambiente e melhorando o gerenciamento com a centralização deste.

A Figura 5, demonstra visualmente um servidor sem a utilização de um Hipervisor e a implementações de Máquinas Virtuais, onde somente uma aplicação é executada e outra opção onde há virtualização, tendo vários servidores virtualizados, na qual uma única máquina real poderá oferecer várias máquinas na rede ofertando diversos serviços e aplicações, com o Hipervisor gerenciando todas estas máquinas, permitindo que executem de forma independente e fazendo uma ponte entre elas e o hardware.

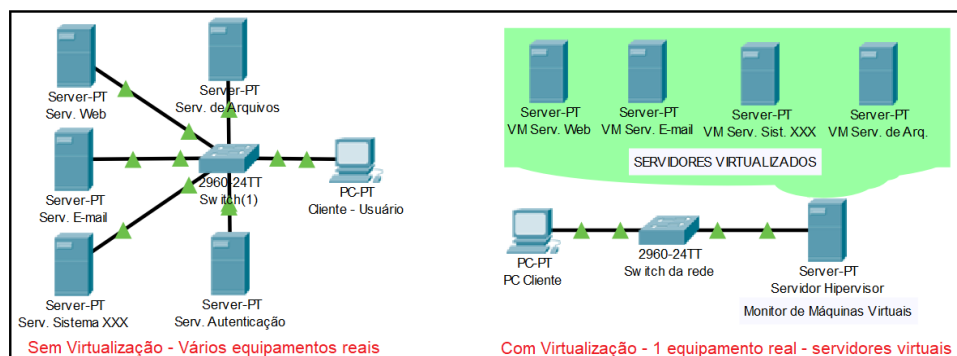
Figura 5 – Demonstração de servidores sem Hipervisor e com Hipervisor e Máquinas Virtuais



Fonte: <https://www.devmedia.com.br/virtualizacao-de-servidores/30820>

Implementar servidores virtualizados permite que as máquinas físicas tenham um melhor aproveitamento de todo o hardware real de um equipamento, com o compartilhamento deste entre os servidores e máquinas virtualizadas de forma ordenada, segura e gerenciada. Faccioli (2008) apud Bosing e Kaufmann (2012) afirma que servidores virtualizados aumentam a produtividade, melhoram a otimização dos recursos físicos do hardware com diminuição da ociosidade dos mesmos e reduzem custos. Também pode-se melhorar um aspecto fundamental na questão das redes, dados e informações, a segurança. Esta, devido ao gerenciamento centralizado em uma máquina real, pode ser realizada de forma eficiente, com possibilidades de backups, dimensionamento das aplicações, implementação de medidas de políticas de segurança e controle sobre as máquinas virtualizadas.

Figura 6. Demonstração de um ambiente de redes sem virtualização e com virtualização



Fonte: Formulação própria baseada nos conceitos estudados. Elaborado no Software Cisco Packet Tracer.

A Figura 6, acima, auxilia na compreensão de um ambiente de redes sem a implementação de virtualização, com vários equipamentos físicos distribuídos na rede, tornando mais trabalhoso e, devido a um grande número de computadores servidores, mais gasto financeiro para aquisição e manutenção, além de mais gasto com energia elétrica. Paralelamente há um ambiente de redes com um único servidor físico com virtualização de vários servidores, cada um deles oferecendo ou podendo oferecer os mesmos serviços e aplicações dos servidores reais, porém com uma otimização nos recursos computacionais, com menor custo financeiro, gasto de energia, gerenciamento e manutenção centralizada, facilidade de implementação de medidas de segurança e demais outras vantagens.

Uma possível desvantagem que pode haver em um ambiente com um servidor físico virtualizando vários servidores é o fato deste poder apresentar um defeito no seu hardware, podendo inviabilizar todos os serviços e aplicações providos pelas Máquinas Virtuais. Para evitar que haja esta possibilidade de indisponibilidade para os clientes da rede, é comum utilizar um Pool de Servidores, onde pode-se colocar mais um servidor físico replicando o outro servidor principal, com o mesmo Hipervisor e as mesmas Máquinas Virtuais.

Veras e Carissimi (2015) afirmam que a virtualização possibilita a manutenção do negócio dentro de um custo adequado. Ainda apontam que dentro dos recursos da virtualização, há os que permitem a alta disponibilidade e recuperação de desastres, que o servidor virtualizado é um arquivo, podendo ser colocado em execução a qualquer momento e movimentado entre servidores físicos reais, melhorando o balanceamento do processamento computacional e a recuperação de falhas. Também confirmam que pesquisas IDC – *Internet Data Centers*, demonstram que apenas 15% do poder computacional dos servidores reais é utilizada, tendo seus recursos físicos ociosos em 85%.

3. Considerações Finais

Diariamente as redes de dispositivos computacionais consolidam-se cada vez mais, com uma infinidade de clientes usuários acessando uma ampla gama de aplicações e serviços disponíveis tanto nas redes locais de computadores quanto em toda a internet, que é uma grande rede de redes. Todos estes recursos, aplicações e serviços que são acessados, quase sempre, estão hospedados em computadores conectados nos sistemas de comunicação, sendo estes os servidores. A gerência, a manutenção, a disponibilidade destes recursos, tanto os físicos, hardware e os computadores servidores, quanto os serviços e aplicações que executam sobre estes, é um desafio e uma necessidade, levando os administradores das redes a um trabalho incessante. Manter estes recursos computacionais é custoso e trabalhoso, uma grande quantidade de equipamentos físicos leva a custos e um trabalho dispendioso e, neste sentido, a virtualização surge como uma alternativa e possibilidade que permite a redução dos custos

gerais, de aquisição, funcionamento e manutenção, um melhor gerenciamento e uma melhor implementação de políticas de segurança para todas as aplicações e serviços oferecidos. Neste sentido, este estudo, após todos os apontamentos e levantamentos realizados, conclui que adotar a virtualização como uma forma de otimização dos recursos computacionais em redes de computadores é uma tendência, técnica e uma possibilidade viável com diversas vantagens em seu planejamento e implementação. Também é importante frisar que este estudo buscou fazer uma análise inicial sobre os conceitos e a teoria da virtualização, entretanto, também faz parte a continuidade da pesquisa indo em direção a uma implementação real, com testes dos possíveis Hipervisores, suas características, funcionalidades, vantagens e desvantagens, além das melhores práticas para seu emprego e gerenciamento, sendo assim, objeto a continuidade desta pesquisa em uma nova etapa a partir das conclusões iniciais aqui apontadas.

4. Referências

AMARAL, Allan F. F. **Redes de computadores**. Colatina-ES. e-Tec - Instituto Federal do Espírito Santo, 2012.

BOSING, Ângela. KAUFMANN, Evelacio R. **Virtualização de Servidores e Desktop**. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/acet/article/download/1483/pdf/>. Acesso em: 20/08/2019.

BUENO, Henrique. **Virtualização** – Um pouco de história. *Site Henrique Bueno* 2009. Disponível em: <http://hbueno.wordpress.com/2009/04/29/virtualizacao-um-pouco-de-historia/>. Acesso em: 25/08/2019.

CARISSIMI, Alexandre. **Virtualização: da teoria a soluções**. Instituto de Informática, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

ELIAS, Glêdson. LOBATO, Luiz Carlos. **Arquitetura e Protocolos de Rede TCP/IP**. Rio de Janeiro. RNP – Escola Superior de Redes, 2013.

FRANCISCATTO, Roberto. CRISTO, Fernando. PERLIN, Tiago. **Redes de computadores**. Frederico Westphalen – RS. e-Tec - Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Agrícola de Frederico Westphalen, 2014.

LAUREANO, Marcos. **Máquinas Virtuais e Emuladores: Conceitos, Técnicas e Aplicações**. São Paulo: Novatec, 2006.

MACAGNANI, Bruno. **Ferramentas de Virtualização**. Guia do Hardware, 2009. Disponível em: <http://www.guiadohardware.net/artigos/ferramentas-virtualizacao/>. Acesso em: 25/08/2019.

PINHEIRO, José Maurício. **Guia completo de cabeamento de redes**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

RIBEIRO, Hugo A.C., SCHIMIGUEL, Juliano. **Análise de Desempenho de Hipervisores no Contexto dos Sistemas Operacionais Windows e Linux**. Revista Engenharia, vol. 12, p. 19. 2016. Disponível em: <http://www.por-tal.anchieta.br/revistas-e-livros/engenh/pdf/revista-engenh-vol12-2.pdf>. Acesso em: 20/08/2019.

SENA, Ezequias. **Virtualização transforma ambiente de negócios e amplia vantagens competitivas**. Imasters. 2009. Disponível em: http://imasters.uol.com.br/artigo/12770/tendencias/virtualizacao_transforma_ambiente_de_negocios_e_a_mplia_vantagens_competitivas/. Acesso em: 25/08/2019.

SILVA, Diogo S. , OLIVEIRA, Gilberto L., RANGEL, Leandro de S., FLORÃO, Lucas T. **Virtualização Como Alternativa Para Ambientes de Servidores**. Orientador Prof. Msc. Maurício Severich. Trabalho de Conclusão de Curso (CST Redes de Computadores). Faculdade de Tecnologia – SENAI. Goiânia – GO, 2008.

VERAS, Manoel. CARISSIMI, Alexandre. **Virtualização de Servidores**. Escola Superior de Redes – RNP. Rio de Janeiro, 2015.