

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
LEONARDO MOREIRA DE SOUZA
JUSSARO PANASCO DE OLIVEIRA**

Ambientes Computacionais Virtualizados

Nova Friburgo

**LEONARDO MOREIRA DE SOUZA
JUSSARO PANASCO DE OLIVEIRA**

Ambientes Computacionais Virtualizados

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Computação.

Orientador(a):

RICARDO DE OLIVEIRA NOLASCO

NOVA FRIBURGO

2022

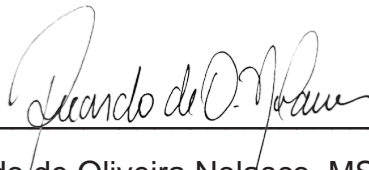
LEONARDO MOREIRA DE SOUZA
JUSSARO PANASCO DE OLIVEIRA

Ambientes Computacionais Virtualizados

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Computação.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em ~~ÁGUA~~ ~~UFF~~ ~~UFF~~ ~~UFF~~ ~~UFF~~

BANCA EXAMINADORA



Prof. Ricardo de Oliveira Nolasco, MSc. – Avaliador
UFF - Universidade Federal Fluminense

Ricardo de Oliveira Nolasco, MSc. – Avaliador
UFF - Universidade Federal Fluminense

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE
Gerada com informações fornecidas pelo autor

D278a De Oliveira, Jussaro Panasco
Ambientes Computacionais Virtualizados / Jussaro Panasco De
Oliveira, Leonardo Moreira De Souza. - 2022.
48 f.: il.

Orientador: Ricardo de Oliveira Nolasco.
Coorientador: Josiane Coelho De Oliveira.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação)-Universidade
Federal Fluminense, Instituto de Computação, Niterói, 2022.

1. Surgimento da virtualização. 2. Soluções de
virtualização. 3. Proxmox VE. 4. Computação em nuvens e
virtualização. 5. Produção intelectual. I. De Souza,
Leonardo Moreira. II. Nolasco, Ricardo de Oliveira,
orientador. III. De Oliveira, Josiane Coelho, coorientadora.
IV. Universidade Federal Fluminense. Instituto de
Computação. V. Título.

CDD - XXX

AGRADECIMENTOS

Jussaro:

A Deus por me dá forças e estímulos para concluir mais esta etapa do meu conhecimento.

A minha Esposa por toda compreensão e auxílio e a minhas filhas que amo e contribuíram muito na soma do meu esforço saudável.

Leonardo:

Primeiramente a Deus por conceder esta oportunidade, minha esposa que sempre me deu forças para não desistir e ao Mateus Guida pelos grandes ensinamentos e ajuda no entendimento das matérias mais complicadas do curso.

“[A inovação] surge quando você diz ‘não’ para mil coisas (...). Estamos sempre pensando em novos mercados em que podemos ingressar, mas é só ao dizer ‘não’ que você pode se concentrar nas coisas que são realmente importantes.”.

Steve Jobs

RESUMO

O tema escolhido aborda uma tendência que vem crescendo em tecnologia e interesse. Uma época com grande explosão tecnológica e com maior volume ainda de informação. A implementação de desktops remotos, discos virtuais remotos, metaverso, entre outros, apresenta o uso de recursos como se estivessem fisicamente próximos. Com a exigência crescente por recursos para computadores e as constantes evoluções dos servidores e computadores de mesa, chamados de desktops, e nas diversas tentativas para melhorar e aprimorar os serviços, a ideia de virtualização retornou ao foco.

ABSTRACT

The chosen theme addresses a trend that has been growing in technology and interest. A time of great technological explosion and greater volume still information. Implementing remote desktops, virtual disks remote, metaverse, among others, presents the use of resources as if were physically close. With the increasing demand for computer resources and the constant evolution of servers and desktop computers, called desktops, and in the various attempts to improve and improve the services, the idea of virtualization returned to focus.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	15
Figura 2	21
Figura 3	26
Figura 4	38
Figura 5	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 142

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

API - Application Programming Interface (interface de programação de aplicativos)

Cloud Computing - Computação em nuvem

CTSS - Compatible Time Sharing System

IaaS - Infrastructure as a Service

ISVs - Independent of software vendors

KVM - Kernel-based Virtual Machine

LXC - Virtualização baseada em contêiner

MIT - Massachusetts Institute of Technology — (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)

NLB - Network Load Balancing

PaaS - Platform as a Service

SaaS - Software as a Service

SLA - Service Level Agreement

VE - Virtual Environment (ambiente virtual)

VHDs - Discos rígidos virtuais

VM - Virtual Machine (máquina virtual)

VMFS - Virtual Machine File System

VMM - Virtual Machine Manager (gerenciador de máquinas virtuais)

VMware - Empresa de origem norte-americana, especializada em virtualização.

VSCs - Virtualization Service Clients

WMI - Windows Management Instrumentation

WNLB - Windows Network Load Balancing

x86 - Sigla referente à Arquitetura de Processadores Intel

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	Surgimento da Virtualização	14
2.1	PROGRESSO HISTÓRICO	14
2.2	Virtualização de uma máquina virtual.....	16
2.3	Hardware Virtualizado	17
2.4	Virtualização é seus Benefícios	17
2.5	Hypervisor (hipervisor)	19
2.5.1	Classificação dos hypervisor	20
3	CONCEITO dE Virtualização	22
4	Soluções de Virtualização	22
4.1	VMWARE	22
4.1.1	— Desenvolvimento.....	23
4.1.2	— Tecnologias no Mercado atual	23
4.1.3	— Funcionamento	24
4.1.4	— Vantagens	24
4.2	Microsoft HYPER-V	25
4.2.1	– Arquitetura	26
4.3	PROXMOX VE	31
4.3.1	Gerenciamento central	31
4.3.2	Design multi-master único	31
4.3.3	Sistema de arquivos de cluster proxmox (pmxcfs)	32
4.3.4	Interface de gerenciamento baseada na web	32
4.3.5	Linha de comando	33
4.3.6	API REST	33
4.3.7	Administração baseada em funções.....	33
4.3.8	Autenticação realms	34
4.3.9	Armazenamento flexível	34
4.3.10	Backup e restauração integrados.....	35
4.3.11	Cluster de alta disponibilidade.....	35
4.3.12	REDE FLEXÍVEL.....	35
4.3.13	FIREWALL INTEGRADO	36

4.3.14	INFRAESTRUTURA HIPERCONVERGENTE	36
4.3.15	BENEFÍCIOS DE UMA INFRAESTRUTURA HIPERCONVERGENTE (HCI) COM PROXMOX VE	37
5	Computação em nuvens e a virtualização.....	37
5.1	– Conceitos e significados.....	37
5.2	— Característica da computação em nuvem	38
5.3	— Modelos de serviço.....	39
5.4	— Modelos de implantação ou Modelos de desenvolvimento de Nuvem	40
5.4.1	— Os Modelos São Nuvem Privada, Nuvem Pública E Nuvem Híbrida. 41	
5.5	— Pontos Importantes.....	42
6	CONCLUSÕES	42
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
	BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTAR	46

1 INTRODUÇÃO

No final da década de 1990 e primórdio do século XXI, o mundo pode perceber um avanço nas telecomunicações que iria revolucionar o mundo da computação, internet, o comércio e as formas de trabalho. Com a chegada e a popularização da internet houve a construção de novas possibilidades de comunicação em tudo que a internet poderia pegar, mas também entre pessoas.

Com o surgimento da virtualização em meados dos anos 1960, com o objetivo de aprimorar os hardwares, as máquinas virtuais (VM) passaram a ser frutos de inovação, colocando dentro de um computador, vários servidores.

A Virtualização é a tecnologia central de um datacenter e essencialmente transforma, obedecidas certas condições, um servidor físico em vários servidores virtuais. (Veras, 2011. p. 97).

Nos dias atuais, a capacidade de processamento dos computadores é muito grande, isso por conta dos novos hardwares e também pela evolução de novas técnicas que a programação obteve.

Muitas vezes a forma de utilizar esta capacidade na computação não é bem aproveitada, por conta disso começou a se estudar novas forma de melhorar o desempenho e fazer realmente uma ampla utilização dos sistemas. Partindo disso, as técnicas de virtualização, começaram a se expandir, trazendo para os hardwares ambientes e aplicando estas novas tecnologias.

Cada VM oferece um ambiente único ao da máquina física, desta forma, pode cada máquina ter seu próprio sistema operacional. Criadas sobre uma camada do software, facilita todo o gerenciamento, manutenção e atividades em um servidor.

O grande detalhe as tecnologias usufruídas pela virtualização, recebem atualizações constantes, seus softwares no mercado atualmente, facilitam a estrutura nos ambientes, que por empresas tais como como VMware, dão suporte a inúmeros softwares, como exemplo destacado neste ensaio a VMware, Hyper-v da Microsoft,

ambas em versões privadas e gratuitas (com limitações de tecnologia), como também o Proxmox Virtual Environment tendo toda a ferramenta gratuita, que disponibiliza um ambiente computacional seguro e eficiente.

A redução dos custos é o grande fator motivador da virtualização. Pesquisas do IDC dão conta que só 15% da capacidade dos servidores é utilizada nas empresas que não usam a virtualização. Os 85% restantes estão ociosos. Com a virtualização, este número de 15% pode subir para pelo menos 60%. (Veras, 2011. p. 98).

2 SURGIMENTO DA VIRTUALIZAÇÃO

2.1 PROGRESSO HISTÓRICO

A virtualização surgiu em 1960, no tempo que os computadores ocupavam um grande espaço e eram muito caros para aquisição. Nesta década os computadores, já processavam numa velocidade muito rápida para época, mas não eram eficientes no aproveitamento no tempo de cálculo, porque a gestão era feita manualmente. Já nos anos 70, já começa a aprimorar esta técnica, com novas arquiteturas e tecnologias.

Mais precisamente no ano de 1959, em Nova York, por um artigo intitulado “Time Sharing Processing in Large Fast Computers” — Escrito pelo cientista da computação Christopher Strachey, em uma Conferência Internacional de Processamento de Informação, o conceito de Virtualização foi abordado, com a utilização de multiprogramação em tempo de compartilhamento, estabelecendo uma nova forma de utilizar máquinas de grande porte, desta forma estes grandes servidores, poderiam ampliar de uma forma melhor de usar os recursos de hardware.

Através dos estudos iniciais de Christopher Strachey, foi desenvolvido um padrão CTSS (Compatible Time Sharing System — Sistema de Compartilhamento de

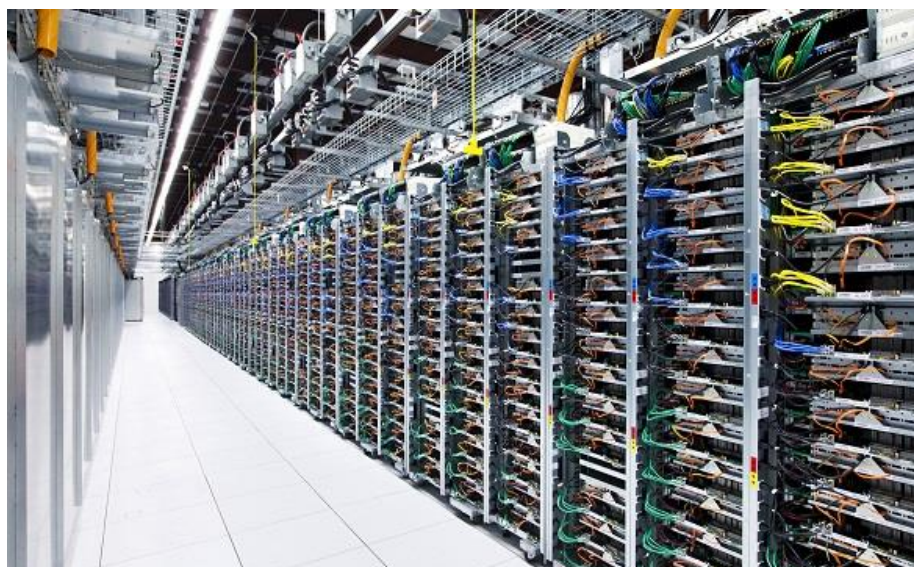
tempo compatível), no MIT (Massachusetts Institute of Technology — Instituto de Tecnologia de Massachusetts), sendo uma das principais universidades de estudo e pesquisas científicas de base e inovação tecnológica do mundo.

Baseados nos padrões de multiprogramação nos mainframes, usando o conceito de memória virtual (storage virtual), o CTSS, permitiu que o compartilhamento ocorra, nas unidades de processamento, utilizando uma única máquina, favorecendo o conceito de Virtualização.

Baseado no trabalho inicial de Strachey, o MIT desenvolveu o padrão CTSS (Compatible Time Sharing System), utilizado como referência por diversas empresas que fabricavam máquinas de grande porte. (Veras, 2011. p. 101).

O tempo favoreceu a Virtualização. Houve algumas dificuldades tecnológicas, até 1990 em servidores x86. Deste ano até 1998, pela criação da VMware, marca o início de uma época prospera para a Virtualização. Foi criada por Diana Greene e Mendel Rosenblum, desenvolvendo o primeiro hipervisor que daria condição de virtualizar servidores x86. Realizamos uma demonstração através da Figura 1 representando como estão atualmente os datacenters de servidores virtualizados.

Figura 1: Exemplo datacenters de servidores virtualizados.



Fonte: 19 dez 2015 <https://www.solutto.com.br/blog/2015-12/datacenter.jpg/>. Acesso em: 01 set. 2022

2.2 VIRTUALIZAÇÃO DE UMA MÁQUINA VIRTUAL

A Virtualização no seu começo utilizou um conceito de máquina virtual (VM) de processo. Processo aqui pode ser entendido quando uma determinada aplicação é iniciada em um sistema operacional X emula (que significa imitar ou reproduzir. Portanto, a emulação de computador ocorre quando um sistema imita ou reproduz outro sistema) com o comportamento de um sistema operacional Y. Desta forma, as aplicações criadas para o sistema operacional Y, podem ser desenvolvidas em um sistema operacional X.

Emulação do sistema operacional: as aplicações de um sistema operacional X são executadas sobre outro sistema operacional Y, na mesma plataforma de hardware. (LAUREANO. p.8)

Nesta forma, a ideia consiste em fazer uma divisão dos recursos físicos do hardware, proporcionando que diversas máquinas virtuais (VM), se transforme em um sistema independente, ou seja, que a máquina virtual (VM), apresente todo o subconjunto lógico de recursos do computador, tendo os mesmos resultados e qualidades, como se fosse uma máquina nativa, com as mesmas configurações.

A máquina virtual em si, é uma abstração de recursos físicos, ou seja, é uma representação virtual de algo que é físico e lógico.

A Virtualização, apesar de ser uma grande eficácia e ter um enriquecimento da utilização do hardware, tem algumas desvantagens: pode piorar o desempenho, pois dependendo da configuração do sistema nativo, como memória, principalmente a execução pode ficar comprometida e também o desperdício da capacidade do hardware físico, neste caso tem dispositivo de entrada e saída gerais.

Os monitores de máquinas virtuais (Virtual Machine Manager— VMM) surgiram para resolver desvantagens. Também conhecidos como hipervisores são implementados como uma camada de software entre o hardware e o Sistema Operacional, oferecendo uma máquina virtual para o Sistema Operacional. A Virtualização possibilita que a camada de software seja isolada da camada de hardware, pois há uma camada de abstração entre esses dois, que protegerá o acesso imediato do software, com os recursos físicos do hardware.

2.3 HARDWARE VIRTUALIZADO

Talvez nenhuma outra tecnologia seja tão popular quanto a virtualização. Em uma definição simplificada, ela consiste em um processo que permite, por meio do compartilhamento de hardware, a criação de inúmeras outras máquinas a partir de um único equipamento. (STRIANESE, Aníbal, 2010. 1º parágrafo)

A Virtualização tem como base o hospedeiro (Host Operating System), o computador físico, o sistema operacional nativo da máquina, onde acontecerá a virtualização.

O sistema operacional do convidado (Guest Operating System), o guest, a máquina virtual (VM), o sistema operacional em que é executado sobre o hardware virtualizado e camada de virtualização, sendo um software que permitirá criar este sistema de convidados sobre um hospedeiro.

A camada de virtualização, a qual é um software, que permitirá criar estes sistemas convidados sobre um sistema hospedeiro. Deste modo o hospedeiro é o hardware físico, a camada de virtualização pega este hardware e multiplica ele de forma lógica, para formar vários hospedeiros.

O Virtual Machine Monitor (VMM), é considerada um contêiner (container) de software único, uma camada que recebe e incorpora a execução dessas múltiplas máquinas, que executará diversos sistemas operacionais, simultâneo individualmente entre eles. O interessante que para os convidados, usuários, o sistema se apresenta como se fossem máquinas físicas normais, o usuário não percebe esta diferença.

2.4 VIRTUALIZAÇÃO É SEUS BENEFÍCIOS

A possibilidade de a virtualização ser acessível à utilização melhor dos recursos de hardware, conseqüentemente do aperfeiçoamento da utilização dos recursos de processador e a memória dos servidores, traz grandes benefícios para uma configuração organizada com uma infraestrutura adequada ao negócio, mas necessita

de um investimento para novos recursos. Existem muitos benefícios, destacamos estes abaixo:

Cerca de 90% dos servidores vendidos atualmente são baseados em plataforma x86, portanto esta é uma tendência de mercado. A virtualização permite utilizar melhor os recursos de hardware, incluindo aperfeiçoar o uso dos recursos de processador e a memória dos servidores. (Veras, 2011. p.104).

Economia de energia elétrica — porque ao virtualizar sistemas, pode se eliminar máquinas físicas, transferindo seu sistema para dentro de uma máquina só, mais poderosa e gerando economia de energia, porque tem menos equipamentos físicos para alimentar. Além dos servidores, serem os maiores responsáveis pelo consumo, nesses equipamentos.

Redução de espaço físico ocupado — porque se tem menos máquina, precisa de menos espaço, tendo menos servidores. Além da reunião de estrutura como armazenamento (storage) e backup, reduzindo na totalidade o espaço.

Criação de novas máquinas virtuais — é rápido implantar máquinas virtuais. Existe esquema de clonagem de máquina, que em questão de segundos, pode se criar uma máquina virtuais de forma automática, se tiver um modelo recém-criado.

Sandboxing — Sendo um isolamento de sistemas, ou seja, pode ter sistemas isolados entre si, rodando na mesma máquina, podendo até fazer teste de aplicações nesse sistema, pois fazendo este teste, caso uma aplicação provoque um problema no sistema, este problema ocorrerá apenas a máquina virtual na qual está hospedada, sem dar problema nas outras máquinas virtuais, que compartilham a estrutura. Permitindo com isso que a virtualização funcione como uma camada a mais entre a aplicação e os seus usuários.

Appliances — É um sistema operacional pré-fabricado, pode inserir ele numa máquina virtual. Sua configuração está pronta para uso. Vem dentro de um arquivo e inserido em um sistema de gerenciamento de máquinas virtuais, pode ser usado instantaneamente. Com isso consolida tudo em uma só aplicação.

Computação em nuvem (Cloud Computing) — Sendo a computação virtualizada em nuvem, componente principal para viabilizar esta forma de virtualização.

Mão de obra — O uso de aplicação acaba sendo reduzido. A instalação de uma máquina virtual é realizada em minutos, já que com máquinas físicas, instalação de novos servidores o tempo seria muito grande.

2.5 HYPERVISOR (HIPERVISOR)

O hypervisor ou VMM (Virtual Machine Manager) é a plataforma básica das máquinas virtuais, elas são criadas sobre uma camada desse software, que pode rodar sobre um sistema operacional hospedeiro na máquina e podem ser executadas de forma autônoma. O desempenho do hipervisor definem a qualidade da virtualização. Desta forma, é possível emular componentes de hardware.

O hypervisor é um software importantíssimo na virtualização. O coração da virtualização. As funções do hypervisor são agendamentos, organização de memória e mantém o estado das máquinas virtuais. Permite a criação de partições em máquinas virtuais também.

O desempenho e a escalabilidade do HYPERVISOR definem a qualidade da virtualização. Segurança sobre os recursos virtualizados e agilidade de reconfigurar recursos computacionais sem interromper as operações do servidor de máquinas virtuais são algumas das características necessárias ao HYPERVISOR. (Veras, 2011. p.113).

Em estudos feitos pela VMware, são apontados que ocorrem queda de desempenho com a presença do hypervisor, podendo chegar de 2% a 10% de perda desse desempenho.

2.5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS HYPERVISOR

2.5.1.1 — Tipo 1 (Bare Metal, Nativo)

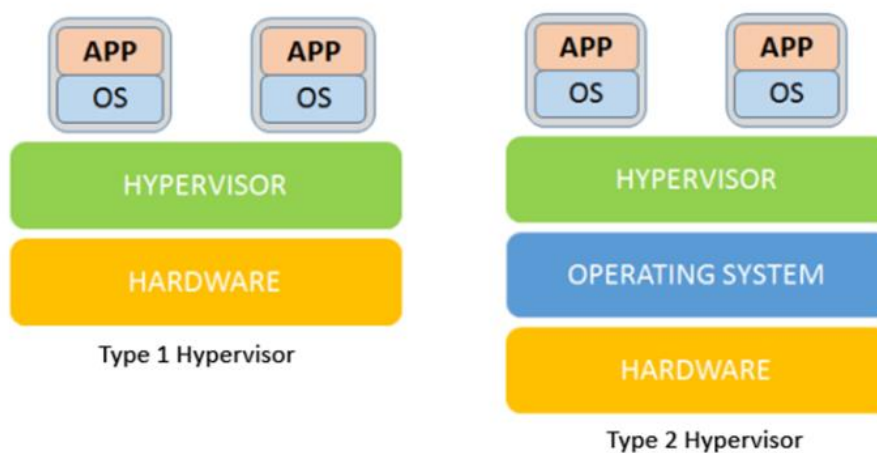
Roda diretamente no hardware do servidor. Controla o hardware e o acesso do Sistema Operacional convidado. O papel do hipervisor nativo é compartilhar os recursos de hardware entre as máquinas virtuais, de forma que cada uma delas imagine ter recursos exclusivos. São aqueles que rodam diretamente sobre o hardware de uma máquina real e as máquinas virtuais são postas sobre ele, por conta disso, este tipo é o mais usado em datacenters. Exemplos: Microsoft Hyper-V e Proxmox.

2.5.1.2 — Tipo 2 Hospedado (Hosted)

Neste caso, o software do hypervisor é executado no ambiente de um sistema operacional como um software de controle para os sistemas virtualizados para outras aplicações. É uma aplicação que fornece um ambiente de execução para outras aplicações, desta forma, o hypervisor é apenas um programa que é executado sobre um sistema operacional já presente na máquina. Sistemas operacionais Convidados (Guests) são instalados sobre essa camada do Hypervisor. Para o sistema hospedeiro, o hypervisor é como se fosse um processo, como se fosse outro programa qualquer. São isolados do resto do sistema. Exemplos: o VMware player, VMware Workstation e o Virtual PC.

Com a virtualização, cada VM utiliza um sistema operacional e suas respectivas aplicações. Com a virtualização, diversas VMS podem coexistir no mesmo servidor físico. (Veras, 2011. p. (Carissimi, 2015)100).

Figura 2 – VMware player, VMware Workstation e o Virtual PC.



Fonte: 29 ABR 2021. <https://pplware.sapo.pt/wp-content/uploads/2021/04/Types-of-Hypervisor-type-1-and-type-2.png/>. Acesso em: 01 set. 2022

2.5.1.3 - Hypervisor Híbridos

Kernel é um sistema independente, que transforma um sistema operacional hospedeiro em hypervisor Tipo 1. É uma solução de virtualização para Linux com arquitetura x86, com isso pode ter diversas outras aplicações rodando, de modo que os hypervisor KVM (Kernel-based Virtual Machine) do Linux, pode ser considerado também como sendo de Tipo 2. O Proxmox é uma solução open-source, que oferece suporte para a virtualização dos mais vastos sistemas operacionais e usa o hypervisor KVM (Kernel-based Virtual Machine) e containers.

Hypervisor é a plataforma, hardware ou firmware que adiciona uma camada de abstração ao hardware físico real. (TECH, Hich, 2021. 5º parágrafo)

3 CONCEITO DE VIRTUALIZAÇÃO

A virtualização é uma técnica que permite a instalação de um sistema operacional dentro de outro, para compartilhar o hardware entre os sistemas instalados, resultando em um melhor aproveitamento dos recursos presentes na máquina.

4 SOLUÇÕES DE VIRTUALIZAÇÃO

Existem diversas e inúmeras alternativas, mas neste artigo focaremos em descrever as soluções mais conceituadas do mercado: a VMWARE e o Microsoft HYPER-V e PROXMOX.

4.1 VMWARE

Empresa de origem norte-americana, especializada em virtualização. Fundada em 1998, a VMware, situada em Palo Alto, Califórnia, nos Estados Unidos da América (EUA) é uma das primeiras a desenvolver e aplicar tecnologia de virtualização na área da informática, produzindo software e com computadores constituídos em servidor com a arquitetura x86.

Os serviços da VMware, estão direcionadas a computação em nuvem e a virtualização, isso permitiu a criação de máquinas virtuais (VM), estabelecendo um novo conceito de utilização de sistemas operacionais, dentro de outro sistema, facilitando o suporte de software e de outros sistemas operacionais.

4.1.1 — DESENVOLVIMENTO

Esta infraestrutura auxilia e permite, de uma forma segura, que empresas consigam, com estes recursos de tecnologias da informação, direcionarem os serviços de acordo com suas prioridades e necessidades para atuarem no mercado.

Atualmente, a empresa fornece soluções de virtualização, que incluem gerenciamento nas organizações de recursos em nuvem, privada em nuvem e também em vários dispositivos, aproveitando a tecnologia em três categorias para beneficiar o usuário, o Data Center, a Computação em Nuvem Híbrida e a Computação do Usuário Final.

Cria um ambiente completo virtual, dentro de uma máquina física, englobando tanto o armazenamento quanto à utilização de recursos de hardware em nuvem, com um foco maior em produtos para empresas e ambientes corporativos.

Um detalhe muito importante, na utilização do sistema de virtualização é que o software no computador, não percebe a diferença da máquina virtual com a máquina física. Outro ponto também, não é necessário ter muitas máquinas físicas, porque pode ser criada máquinas virtuais em quantidade satisfatória no sistema das máquinas física, mantendo a segurança e aproveitando os recursos desta máquina.

4.1.2 — TECNOLOGIAS NO MERCADO ATUAL

A empresa tem vários produtos, específicos para uso nos computadores em seus sistemas operacionais, para facilitar a utilização das máquinas virtuais (VM). Entre eles se destacam:

VMware Workstation que é um hipervisor voltado ao uso no desktop, em ambientes de desenvolvimento. Permite rodar vários computadores virtuais dentro de um sistema operacional.

O VMware Workstation Player, antigo VMware Player, é um pacote de software de virtualização para computadores x64 que executam o Microsoft Windows ou o Linux, fornecido gratuitamente.

O VMware Server (anteriormente VMware GSX Server) utiliza a abordagem clássica na sua construção. É voltado ao uso em servidores de pequeno e médio porte. Server possui um sistema de arquivos próprio, o Virtual Machine File System (VMFS).

O VMware ESXi conta com um sistema operacional Linux, chamado de console de serviço, para desempenhar algumas funções de gerenciamento. É voltado ao uso em servidores de grande porte. É um sistema operacional dedicado, que usa um núcleo proprietário.

Atualmente, a VMware deixou de ser uma empresa que comercializa apenas software para a virtualização de servidores. A empresa visa a entregar todos os componentes existentes no datacenter, como software, trazendo mais uma solução: os datacenters definidos por software. (Veras e Carissimi, 2015. p.121).

4.1.3 — FUNCIONAMENTO

Na primeira vista, o VMware não é um emulador, ou seja, as aplicações de um sistema operacional X são executadas sobre outro sistema operacional Y, na mesma plataforma de hardware. Mas observando, por outro lado, vai um nível mais baixo, onde o processador chega por vezes a executar diretamente o código da máquina virtual. Quando isto não é possível, o código é convertido de forma que o processador não precise trocar para o modo real, o que seria uma perda de tempo.

4.1.4 — VANTAGENS

O VMware é útil para:

Ambientes de desenvolvimento, onde é necessário testar uma aplicação em várias plataformas;

Ambientes de suporte, onde é necessário dar suporte a diversas aplicações e sistemas operacionais;

Migração e consolidação de servidores antigos;

Manutenção de aplicações antigas e teste de sistemas novos;

Manter a compatibilidade de hardware. Alguns hardwares não têm drivers para o Linux ou para versões mais recentes do Windows;

Simulação de instalações complexas de rede;

Apresentação de demonstrações de sistemas completos prontos a usar, tipicamente referidas como *VMware appliances*;

Num ambiente protegido é típico usar um balanceador de carga (load balancer), vários firewalls e quatro servidores físicos para alojar com segurança um único site que use servidor web e base de dados.

A tecnologia de virtualização disponível no mercado está muito avançada. Atualmente, a VMware disponibiliza uma solução composta por uma suíte de ferramentas para virtualização e já é possível, por meio de funcionalidades de virtualização expandida, gerenciamento, manutenção e migração de máquinas virtuais de redes virtuais, além de poder otimizar recursos, aplicações e disponibilizar a capacidade operacional de automatização, onde uma única máquina de maior porte faça o trabalho de muitos servidores menores, com equilíbrio entre as cargas de trabalho.

4.2 MICROSOFT HYPER-V

A Microsoft tem também uma presença expressiva neste ramo. Esta presença é facilitada pela integração facilitada entre os seus sistemas operacionais e os softwares desta categoria.

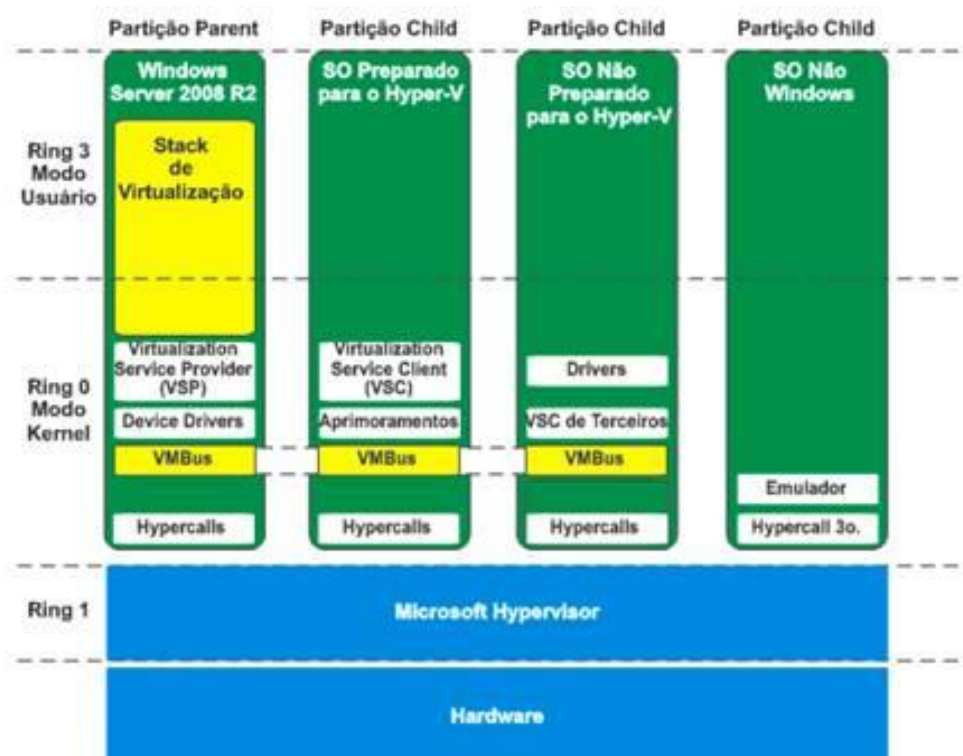
4.2.1 – ARQUITETURA

A Partição é a unidade básica de isolamento suportada pelo hypervisor. Uma partição é composta por um espaço de endereço físico e um ou mais processadores virtuais. Além disso, a uma partição podem ser atribuídos os recursos de hardware específico (memória, dispositivos e ciclos de CPU) e as permissões de determinados direitos de acesso.

Já a Partição Pai trata-se de uma partição que cria partições filho e contém uma pilha de virtualização (Virtualization Stack) para controlar as partições filhas (Child Partition)

A Partição filha é o software rodando dentro de uma partição. O hóspede pode consistir de um sistema operacional cheio de recursos como o Windows XP ou um kernel pequeno, para fins especiais.

Figura 3 – Arquitetura do Hyper-V.



Fonte: 01 JAN 2011. <https://arquivo.devmedia.com.br/REVISTAS/infra/imagens/01/7/image005.jpg/>. Acesso em: 03 set. 2022

Além destes, outros conceitos presentes na arquitetura do Hyper-V são: Hypercalls - servem para a comunicação ente as camadas das partições com o hypervisor;

Virtualization Stack (Pilha de Virtualização) - os componentes de virtualização hospedados na partição pai são mencionados coletivamente como a pilha de virtualização. A pilha de virtualização é executada na partição pai e faz acesso direto ao hardware do computador host. Na implementação do Microsoft Hyper-V do modelo hypervisor Tipo-1, a pilha de virtualização é composta pelos seguintes componentes:

Virtual Machine Management Service.

Virtual Machine Worker Service.

Virtual Devices (Dispositivos Virtuais).

Virtualization Infrastructure Driver.

Windows Hypervisor Interface Library.

Virtualization Service Providers (VSP).

Virtual Machine Bus (VMBus).

Virtualization Services Providers (VSP): Estão hospedados na partição pai e proporcionam uma forma de publicação de serviços para partições filho, fornecendo recursos de I/O relacionados com os Virtualization Service Clients (VSCs) rodando nas partições filho. VSPs são o ponto de extremidade do servidor e VSCs são o ponto de extremidade do cliente que viabilizam a comunicação cliente/servidor para troca de informações sobre as funcionalidades dos dispositivos. Todas as comunicações entre os VSPs e os VSCs são feitas sobre o VMBus.

Virtualization Services Clients (VSC): São dispositivos sintéticos que residem na partição filha que usam recursos de hardware fornecidos pelos VSPs na partição pai, comunicando sobre o VMBus. VSCs são automaticamente disponibilizados para a instalação quando os Integration Services (serviços de Integração) estão instalados na partição filha, permitindo que o sistema operacional virtualizado utilize dispositivos de hardware sintéticos (dispositivos virtuais mapeados diretamente para os dispositivos físicos). Sem o Integration Services instalado, uma partição filha só pode usar dispositivos emulados (drivers projetados para suportar sistemas operacionais antigos).

Virtual Machine Bus: Canal de comunicação entre a partição pai e as partições filhas. O objetivo do VMBus é fornecer um mecanismo de comunicação altamente otimizado entre as partições virtuais, diferente de outras técnicas que são mais lentas devido à maior sobrecarga que impõe a emulação.

4.2.1.1 — Recursos do Hyper-V

Amplio Suporte a Sistemas Operacionais: Executa, simultaneamente, diferentes tipos de sistemas operacionais, incluindo os de 32 bits e 64 bits. Além disso, permite o uso de sistemas operacionais em diferentes plataformas de servidor, como Windows e algumas distribuições Linux, como o Suse e Red Hat.

Extensibilidade: O Hyper-V tem como base os padrões de interface Windows Management Instrumentation (WMI) e as interfaces de programação de aplicativo (APIs) para permitir que, independentemente de fornecedores de software (Independent of software vendors - ISVs), os desenvolvedores criem rapidamente ferramentas personalizadas, utilitários e melhorias para a plataforma de virtualização.

Network Load Balancing: O Hyper-V inclui capacidades de switch virtual que fornecem a possibilidade de usar o Windows Network Load Balancing (WNLB) para serviço de balanceamento de carga em máquinas virtuais rodando em servidores diferentes.

Arquitetura Microkernelizada: Têm por característica um hypervisor com microkernel de 64 bits que permite que a plataforma forneça uma ampla gama de dispositivos de suporte (drivers), um melhor desempenho e maior segurança.

Virtualização Assistida por Hardware: Neste recurso, exige e usa as tecnologias de virtualização por hardware Intel VT ou AMD-V.

Arquitetura de Hardware Compartilhado: Neste recurso, inclui as arquiteturas de Virtualization Service Provider (VSP) e Virtualization Service Client (VSC), o que proporciona maior acesso e utilização dos recursos de hardware, como discos, rede e vídeo.

Migração rápida: Este recurso oferece a possibilidade de migrar uma máquina virtual em execução de um computador host físico para outro com um mínimo

de paralisação, alavancando capacidades de alta disponibilidade do Windows Server 2008 com as ferramentas de gerenciamento do System Center.

Escalabilidade: Neste recurso inclui suporte para múltiplos processadores e núcleos no host e melhoria da memória em máquinas virtuais. Esse suporte permite que ambientes de virtualização sejam dimensionados para suportar um grande número de máquinas virtuais em um determinado host, continuando a potencializar a rápida migração para a escalabilidade em vários hosts. O Hyper-V R2 provê mais dois recursos de escalabilidade para sua infraestrutura.

Suporte para mais de 64 Processadores Lógicos no Pool de Processadores do Host: O número de processadores lógicos suportados pelo Hyper-V neste lançamento quadruplicou em relação à versão anterior. Isto permite tirar vantagem nos negócios em larga escala, a fim de maximizar os benefícios da consolidação da carga de trabalho dos servidores existentes em uma maior densidade. Além disso, o Hyper-V pode suportar até quatro processadores lógicos por máquina virtual, permitindo que os sistemas operacionais de servidor possam utilizar-se do recurso de multiprocessamento para aplicações que precisem do recurso.

Suporte ao Core Parking: Permite que um core sem uso, do processador, entre em estado inativo, economizando energia.

Suporte a Multiprocessadores Simétricos: O Hyper-V oferece suporte para até quatro processadores em um ambiente de máquina virtual, a fim de tirar vantagem de aplicações multithreaded em execução em uma máquina virtual;

Snapshots de Máquinas Virtuais: O Hyper-V oferece a capacidade de tirar snapshots de uma máquina virtual em execução para que você possa facilmente voltar ao estado anterior e assim melhorar soluções de backup e recuperação de desastres.

Migração ao vivo: Presente a partir do Hyper-V R2, a migração ao vivo (Live Migration) permite mover uma máquina virtual de um servidor Hyper-V para outro sem cair a conexão da rede e sem qualquer tempo de inatividade percebido pelo usuário ou a interrupção de outros serviços que o desempenho possa retardar por alguns segundos. O Live Migration pode fornecer alta disponibilidade a servidores e aplicações rodando em cluster Hyper-V num ambiente de datacenter.

Cluster Shared Volumes: É um novo recurso de Failover Clustering disponível no Windows Server 2008 R2 que fornece um único e consistente namespace

para que todos os nós do cluster vejam o mesmo armazenamento. Cluster Shared Volumes são altamente recomendados para cenários de Live Migration.

Suporte para Unidades de Armazenamento Hot-Swap: Na versão R2 do Hyper-V, pode-se adicionar ou remover discos rígidos virtuais (VHDs) e discos pass through de uma máquina virtual em execução sem a necessidade de desligar e reiniciar a mesma.

Modo de Compatibilidade de Processadores: Este modo, presente no Hyper-V R2, permite a migração de uma VM entre máquinas host com a mesma arquitetura de processador (AMD ou Intel). Isto facilita a atualização da infraestrutura de hosts Hyper-V, simplificando a migração das VMs de máquinas host rodando em hardware antigo a máquinas host rodando em um hardware mais novo. Ele também oferece mais flexibilidade para a migração de máquinas virtuais entre os nós de um cluster.

Desempenho: O Hyper-V pode prover diversos recursos para aprimorar seu desempenho. Dentre eles, podemos destacar o suporte a 384 VMs com processador virtual simples, 256 VMs com processador virtual dual e 128 VMs com processadores virtuais quad.

Remote FX: Onde os usuários conseguirão trabalhar remotamente em um ambiente de desktop Windows Aero, assistir vídeo full-motion, desfrutar de animações Silverlight, e executar aplicativos 3D dentro de uma VM Hyper-V.

Memória dinâmica: Com esta tecnologia, será permitida uma maior densidade (escalabilidade) de servidores e estações virtuais por servidor físico e, o mais importante, sem degradar o desempenho do servidor host. Se você usa o Memory Overcommit da VMware, agora terá a mesma funcionalidade, porém sem degradação de desempenho. Os clientes vão poder nos pedir para começarmos a mover a barra deslizante para aumentar a densidade e ainda minimizar o impacto no desempenho. Em resumo, memória dinâmica é um aprimoramento no gerenciamento de memória do Hyper-V projetado para uso em produção, que permite aos clientes obterem uma maior consolidação de VMs.

4.3 PROXMOX VE

Proxmox VE é uma plataforma para executar máquinas virtuais e contêineres. Ele é baseado no Debian Linux e completamente código aberto. Para máxima flexibilidade, implementamos duas tecnologias de virtualização - máquina virtual baseada em kernel (KVM) e virtualização baseada em contêiner (LXC).

Um dos principais objetivos do design é tornar a administração mais fácil possível. Você pode usar Proxmox VE em um único nó ou montar um cluster de muitos nós. Todas as tarefas de gerenciamento podem ser feitas usando a interface de gerenciamento via web e até mesmo um usuário novato pode configurar e instalar o Proxmox VE em minutos.

A Proxmox Graphical User Interface, ou Proxmox GUI, permite que os usuários interajam com o cluster Proxmox graficamente usando menus e uma representação visual do status do cluster. (Ahmed, 2014. p.57).

4.3.1 Gerenciamento central

Embora muitas pessoas comecem com um único nó, o Proxmox VE pode ser dimensionado para um grande conjunto de nós agrupados. A pilha do cluster é totalmente integrada e acompanha a instalação padrão.

4.3.2 Design multi-master único

A interface de gerenciamento baseada na web oferece uma visão clara de todos os seus convidados, KVM e contêineres Linux e até mesmo de todo o cluster. Você pode gerenciar facilmente suas VMs e contêineres, armazenamento ou cluster a partir da GUI. Não há necessidade de instalar em separado um servidor de gerenciamento.

4.3.3 Sistema de arquivos de cluster proxmox (pmxcfs)

Proxmox VE usa o exclusivo sistema de arquivos Proxmox Cluster (pmxcfs), um sistema de arquivos orientado por banco de dados para armazenar arquivos de configuração. Isso permite que você armazene a configuração de milhares de máquinas virtuais.

Ao usar o corosync, esses arquivos são replicados em tempo real em todos os nós do cluster. O sistema de arquivos armazena todos os dados dentro de um banco de dados persistente em disco, no entanto, uma cópia dos dados reside na RAM que fornece um tamanho máximo de armazenamento de 30 MB - mais do que o suficiente para milhares de VMs. Proxmox VE é a única plataforma de virtualização que usa este sistema de arquivos de cluster exclusivo.

Os agendamentos de backup em todo o cluster são criados por meio desse menu. O backup é a primeira linha de defesa contra qualquer forma de desastre de cluster. Com um bom plano de backup, o tempo de inatividade pode ser minimizado e dados valiosos podem ser salvos. Embora o sistema de backup Proxmox não possa fazer um backup de arquivo granular de uma máquina virtual, a capacidade de fazer backup completo da máquina virtual é um dos pontos fortes do Proxmox. (Ahmed, 2014. p.61).

4.3.4 Interface de gerenciamento baseada na web

O Proxmox VE é simples de usar. As tarefas de gerenciamento podem ser feitas através da interface de gerenciamento baseada na web - não há necessidade de instalar uma ferramenta de gerenciamento separada ou qualquer gerenciamento adicional nó com bancos de dados enormes.

A ferramenta multimestre permite que você gerencie todo o seu cluster a partir de qualquer nó do seu cluster. O gerenciamento central baseado na Web - baseado no JavaScript Framework (ExtJS) - permite que você controle todas as funcionalidades da GUI e uma visão geral do histórico e syslogs de cada nó único. Isso inclui a execução de trabalhos de backup ou restauração, migração ao vivo ou atividades acionadas por HA.

4.3.5 Linha de comando

Para usuários avançados que estão acostumados com o conforto do Shell Unix ou Windows Powershell, Proxmox VE fornece uma interface de linha de comando para gerenciar todos os componentes do seu ambiente virtual. Esta interface de linha de comando possui preenchimento de guia inteligente e documentação completa na forma de UNIX man pages.

O diagrama de rede virtual mostra que o Proxmox pode lidar com uma configuração multidepartamental. Todas as conexões entre os servidores e as máquinas virtuais do usuário acontecem virtualmente sem um dispositivo de rede físico. (Ahmed, 2014)

4.3.6 API REST

Proxmox VE usa uma API RESTful. Escolhemos JSON como formato de dados primário e toda a API é formalmente definida usando o esquema JSON. Isso permite uma integração rápida e fácil para gerenciamento de terceiros como ambientes de hospedagem personalizados.

4.3.7 Administração baseada em funções

Você pode definir o acesso granular para todos os objetos (como VMs, armazenamentos, nós, etc.) usando a função baseada em gerenciamento de usuários e permissões. Isso permite que você defina privilégios e ajude a controlar acesso a objetos. Este conceito também é conhecido como listas de controle de acesso, onde cada permissão especifica um sujeito (um usuário ou grupo) e uma função (conjunto de privilégios) em um caminho específico.

4.3.8 Autenticação realms

Proxmox VE oferece suporte a várias fontes de autenticação, como Microsoft Active Directory, LDAP, Linux PAM autenticação padrão ou o servidor de autenticação Proxmox VE integrado.

4.3.9 Armazenamento flexível

O modelo de armazenamento Proxmox VE é muito flexível. As imagens de máquina virtual podem ser armazenadas em um ou vários armazenamentos locais, ou em armazenamento compartilhado como NFS e em SAN. Não há limites, você pode configurar como muitas definições de armazenamento como você gosta. Você pode usar todas as tecnologias de armazenamento disponíveis para Debian Linux.

Um grande benefício de armazenar VMs em modo compartilhado é a capacidade de migrar ao vivo máquinas em execução sem qualquer tempo de inatividade, pois todos os nós do cluster têm acesso direto às imagens de disco da VM.

Atualmente, oferecemos suporte para os seguintes tipos de armazenamento de rede:

Grupo LVM (suporte de rede com alvos iSCSI);

Alvo iSCSI;

Compartilhamento NFS;

Compartilhamento CIFS;

Ceph RBD;

Use diretamente iSCSI LUNs;

GlusterFS.

Os tipos de armazenamento local suportados, são:

Grupo LVM (dispositivos auxiliares locais, como dispositivos de bloco, dispositivos FC, DRBD, etc.);

Diretório (armazenamento no sistema de arquivos existente);

ZFS.

4.3.10 Backup e restauração integrados

A ferramenta de backup integrada (vzdump) cria instantâneos consistentes de contêineres em execução e convidados KVM. Basicamente, ele cria um arquivo dos dados VM ou CT que inclui os arquivos de configuração VM / CT. O backup ao vivo em KVM funciona para todos os tipos de armazenamento, incluindo imagens VM em NFS, CIFS, iSCSI LUN, Ceph RBD.

Usando pontes virtuais e vNICs, os departamentos administrativo e contábil podem coexistir no mesmo cluster Proxmox. Como toda a computação ocorre no hipervisor, os usuários finais podem ter estações de trabalho finas para minimizar significativamente os custos. Os usuários se conectam às suas máquinas virtuais com protocolos remotos, como SPICE, VNC ou RDP. (Ahmed, 2014)

O novo formato de backup é otimizado para armazenar backups de VM rápida e eficaz (arquivos esparsos, dados fora de ordem, E/S minimizada).

4.3.11 Cluster de alta disponibilidade

Um cluster Proxmox VE HA de vários nós, permite a definição de servidores virtuais altamente disponíveis. The Proxmox VE HA Cluster é baseado em tecnologias comprovadas de HA Linux, fornecendo serviços HA estáveis e confiáveis.

4.3.12 REDE FLEXÍVEL

O Proxmox VE usa um modelo de rede em bridge (ponte). Todas as VMs podem compartilhar uma ponte como se os cabos de rede virtual de cada convidado fossem todos conectados ao mesmo switch. Para conectar VMs ao mundo exterior, bridges são anexados às placas de rede físicas e atribuídos a uma configuração TCP / IP.

Para maior flexibilidade, VLANs (IEEE 802.1q) e ligação/agregação de rede são possíveis. Assim é possível construir redes virtuais complexas e flexíveis para os hosts Proxmox VE, aproveitando todo o poder do Pilha de rede Linux.

4.3.13 FIREWALL INTEGRADO

O firewall integrado permite filtrar pacotes de rede em qualquer VM ou interface de contêiner. Conjuntos comuns de regras podem ser agrupadas em “grupos de segurança”.

4.3.14 INFRAESTRUTURA HIPERCONVERGENTE

Proxmox VE é uma plataforma de virtualização que integra totalmente recursos de computação, armazenamento e rede, gerencia clusters altamente disponíveis, backup/restauração e recuperação de desastres. Todos os componentes são definidos por software e compatíveis uns com os outros.

Portanto, é possível administrá-los como um único sistema por meio da interface de gerenciamento web centralizado. Esses recursos tornam o Proxmox VE a escolha ideal para implantar e gerenciar uma infraestrutura hiper convergente de código aberto.

4.3.15 BENEFÍCIOS DE UMA INFRAESTRUTURA HIPERCONVERGENTE (HCI) COM PROXMOX VE

Esta infraestrutura é especialmente útil para implantações em que uma alta infraestrutura à demanda atenda a um baixo orçamento de administração, para configurações distribuídas, como ambientes remotos e de filiais ou para nuvens públicas e privadas virtuais.

HCI oferece as seguintes vantagens:

Escalabilidade: expansão contínua de dispositivos de computação, rede e armazenamento (ou seja, aumentar a escala de servidores e armazenamento de forma rápida e independente um do outro).

Baixo custo: Proxmox VE é open source e integra todos os componentes de que você precisa, como computação, armazenamento, centro de rede, backup e gerenciamento. Ele pode substituir uma infraestrutura de computação / armazenamento cara.

Proteção e eficiência de dados: serviços como backup e recuperação de desastres estão integrados.

Simplicidade: fácil configuração e administração centralizada.

Código aberto: sem dependência de fornecedor.

5 COMPUTAÇÃO EM NUVENS E A VIRTUALIZAÇÃO

5.1– CONCEITOS E SIGNIFICADOS

Na nuvem, o usuário pode contratar o serviço de acordo com sua necessidade, tanto em relação aos softwares quanto aos hardwares.

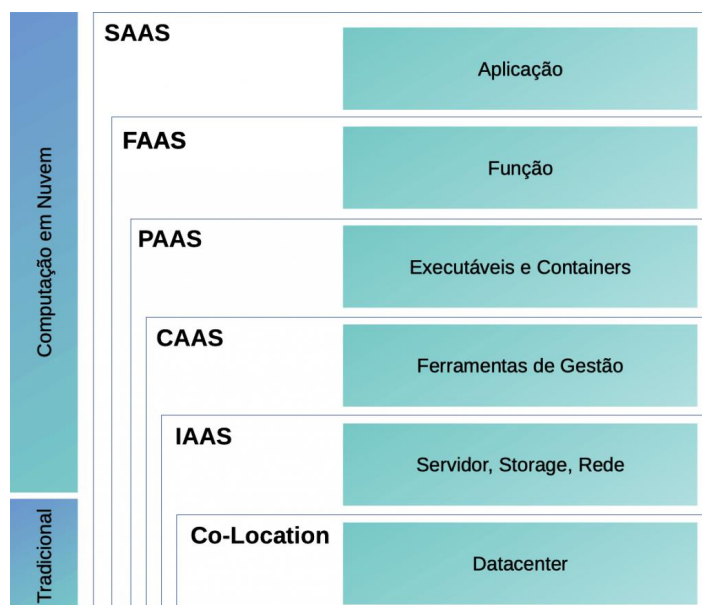
Neste ponto onde temos a internet e a virtualização. Principalmente a virtualização, com a computação em nuvem se retrata a partir de um modelo. A internet é muito importante para computação em nuvem, mas não para todas.

A ideia central da computação em nuvem é possibilitar às aplicações que rodam em datacenters rodarem na cloud (internet) em um ambiente de larga escala e com um uso “elástico” de recursos. (Veras e Carissimi, 2015. p.13)

5.2— CARACTERÍSTICA DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

As características da computação em nuvem, seria a rapidez, pois consegue provisionar um servidor em alguns cliques, paga um custo de “pay-per-use”, aluga o uso e pode acessar externamente de qualquer lugar. Manutenção é tranquila, pois não precisa se preocupar com a infraestrutura. É um sistema confiável, pois estes serviços tem um sistema de backup, para restauração com possíveis problemas que houver. Se precisar de mais recurso, com alguns cliques isso é feito rapidamente, outro ponto são os serviços medidos por utilização, podem ser otimizados e mecanismos de medição, para utilização de bandas largas.

Figura 4: Aplicação, Plataforma e Infraestrutura.



Fonte: 24 JUN 2014. <https://s.profissionalisti.com.br/wp-content/uploads/2014/07/tipos-cloud-computacao-nuvem-infraestrutura-tecnologia.png/>. Acesso em: 24 out. 2022

5.3— MODELOS DE SERVIÇO

Os serviços oferecidos são dados na figura abaixo. Estes são fornecidos para o cliente na forma de serviço, a qual é a Aplicação, Plataforma e Infraestrutura representada na figura nº 3.

As principais são IaaS (Infrastructure as a Service), fornece o provisionamento de um conjunto de hardware, processamento, armazenamento de dados, na forma de máquinas e dispositivos virtuais, como exemplo, uma VM ou disco rígido virtual, podendo guardar seus softwares e seus arquivos.

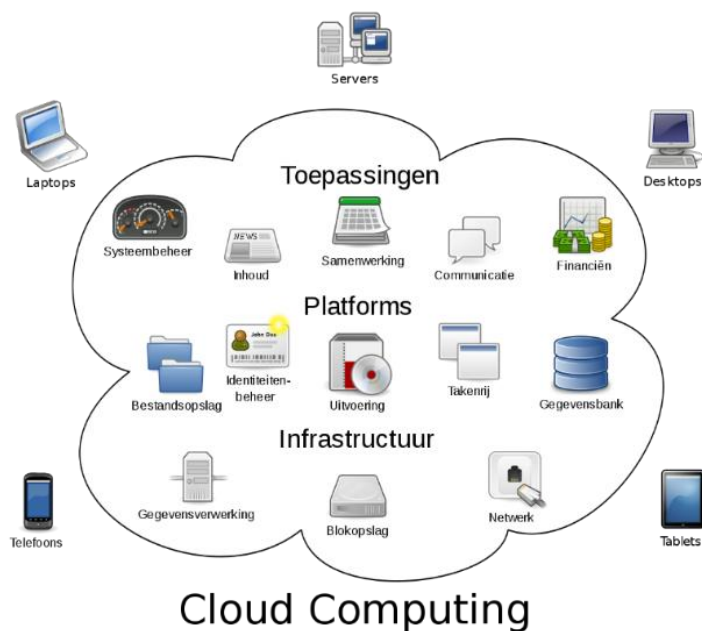
O PaaS (Platform as a Service), neste o cliente pode ter uma plataforma para desenvolvimento e teste de aplicações, rodando nas nuvens, em vez de ter isso nas máquinas interna de uma empresa ou particular do cliente, com isso pode sem problemas desenvolver seus aplicativos e testar, com o foco em desenvolvimento.

SaaS (Software as a Service), neste o usuário usará uma aplicação em que está hospedada nas nuvens. A aplicação pode ser rodar em um navegador ou o que pode ser mais comum, ter uma interface específica, que pode ser instalada, só para testar a aplicação remotamente.

Independente do modelo de serviço, é necessário considerar também os modelos de implantação da nuvem. A implantação representa como a computação em nuvem será estruturada no que tange ao compartilhamento e controle de recursos físicos e virtuais. (Alves; Tabosa; Nunes; Alves, 2021. p.4)

A figura abaixo, mostra a aplicação dos três serviços comentados.

Figura 5: Aplicação, Plataforma e Infraestrutura.



Fonte: 28 ABR 2014. <https://pt.slideshare.net/rmmartins/computacao-em-nuvem-34029146/> Slide 8.

Acesso em: 25 out. 2022

5.4— MODELOS DE IMPLANTAÇÃO OU MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE NUVEM

A adoção de sistemas de Consultoria e nuvem (Cloud Consulting) depende das características tecnológicas e do modo como os utilizadores percebem a utilidade da Nuvem (Cloud), a escolha dependerá de como será utilizado, para adequar a infraestrutura tecnológica, custos e também o retorno do investimento.

5.4.1 — Os Modelos São Nuvem Privada, Nuvem Pública E Nuvem Híbrida.

5.4.1.1 — Nuvem Privada

É uma nuvem implementada pela própria Empresa e é uma nuvem particular, onde é montada e mantida pela Empresa, podendo até ser hospeda externamente, mas é geralmente hospedada na Empresa. Este tipo de nuvem é muito utilizado, quando tem que ter um nível segurança elevado, e usará a infraestrutura interna da Empresa com alto nível de virtualização.

5.4.1.2 — Nuvem Pública

A nuvem pública é aberta ao público, que pode usar os recursos, criando uma conta, um registro ou pagando, sendo que muitos são gratuitos. A nuvem pública está hospedada e acessível através da internet e ela está dentro de um datacenter de uma grande empresa e de um grande servidor, que fornecerá os serviços disponíveis.

5.4.1.3 — Nuvem Híbrida

A nuvem híbrida existe, quando tem uma nuvem privada, mas também utiliza os serviços de uma nuvem pública e estas nuvens são conectadas entre si. A nuvem híbrida é utilizada quando tem que guardar informações secretas, que depende de armazenar em uma nuvem privada que usa sua alta segurança e usar a nuvem pública pode ter uma alta eficiência, pois alguns serviços da nuvem particular podem ser muito caros para implementar na empresa.

5.5— PONTOS IMPORTANTES

Deve ter uma grande preocupação quando se trabalha com computação em nuvem. É um dos principais motivos para não se ter serviços na nuvem é a segurança, e esses pontos devem ser considerado.

Como, por exemplo, os dados estão protegidos? A empresa terá privacidade plena sobre isso, pois as falhas de segurança sendo explorados por terceiros para ter acesso aos dados sigilos.

Os dados estão disponíveis sempre que se precisar? Problemas com a internet, será que deverá ter dois serviços com link redundante ou ter duas operadoras para manter a comunicação. Custo de um servidor virtual, como é pago, por hora ou algum outro custo que a empresa não leu no contrato. Existe backup.

Tem SLA (Service Level Agreement), o qual é um acordo de nível de serviço, que diz, se houver um problema, ele será resolvido em tantas horas, em tantos dias.

Tabela 1 – Pontos positivos e negativos.

Pontos positivos	Pontos negativos
Sistema de cobrança por uso do serviço	Taxas extras eventuais
Permite acessar seus dados de qualquer lugar	Largura de banda para acesso
Reduz custos da TI	Disponibilidade de acesso
Permite escalar poder de processamento	Privacidade

Fonte: Própria (2022)

6 CONCLUSÕES

Este assunto é muito amplo e a importância de haver vários ensaios sobre o assunto, mostra sua relevância nos tempos de hoje, explorando detalhes sobre um ambiente tão rico e específico no seu contexto. É um tema com uma grande influência para a computação atual.

A virtualização em ambiente computacional é ferramenta valiosa na otimização dos recursos de um Data Center, na computação em nuvem e na melhoria do consumo de energia sem comprometer o desempenho do sistema, entre outros aspectos.

Destacamos os softwares HYPER-V, ferramenta da Microsoft e VMWare, sendo necessária a aquisição de licenças para obter o software completo, enquanto o PROXMOX, ferramenta é open source (gratuitas), ou seja, disponibilizada como uma versão pública gratuita, sem restrição, uma licença concedida, mas que geralmente obedecem à exigência de uma entidade. Além de comentar também sobre a empresa VMware, que favorece o suporte tecnológico a estes softwares citados, possuindo uma lista de compatibilidade informada no site do fabricante.

Foram analisados diversos textos sobre as ferramentas de virtualização e dos softwares em questão. Verificamos os ambientes, seus desempenhos, escalabilidade com os resultados. Observamos que foram satisfatórios e que já são empregados por muitos usuários, pois já estão no ambiente computacional.

Há inúmeros atrativos para a utilização dessas tecnologias para a virtualização. O PROXMOX provando estar no mesmo patamar tecnológico e tendo a vantagem de ser gratuita e possuir variedades no funcionamento idêntico com a HYPER-V, um software com atrativos também para a virtualização.

A utilização dos softwares de uso livre, que possam ter soluções capazes de proporcionar a virtualização uma esfera simples e prática, pode obter resultados satisfatórios em seu funcionamento, com fácil gerenciamento, minimizando com isso problemas que ocorram, por exemplo, e Data Center, com relação a espaço de armazenamento em disco. O PROXMOX tem estas características e ainda tem uma interface gráfica, que garante uma alta disponibilidade de configuração para backup sem scripts e por fornecer containers.

Outro detalhe do PROXMOX, que ele promove uma solução híbrida de virtualização, com recurso ótimo, capaz de oferecer uma ampla oferta de serviços.

Com este trabalho, abre um leque para futuros estudos de comparação e também um maior aprofundamento com outros softwares em outros ambientes, para que se possa testar seu desempenho no mercado online e trazer um futuro próspero para a tecnologia de software inteligentes e com grandes atrativos para todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AHMED, Wasim. **Mastering Proxmox**: mastering proxmox ve to effectively implement server virtualization technology within your network. Mastering Proxmox VE to effectively implement server virtualization technology within your network. 2014. Disponível em: https://www.dropbox.com/home/Ambientes%20Computacionais%20Virtualizados%20-%20TCC/Livros?preview=vdoc.pub_mastering-proxmox.pdf. Acesso em: 19 nov. 2022.
- 2- AHMED, Wasim. **Proxmox Cookbook**: over 60 hands-on recipes to perform server virtualization and manage virtualized served solutions with proxmox. Over 60 hands-on recipes to perform server virtualization and manage virtualized served solutions with Proxmox. 2015. Disponível em: <https://www.dropbox.com/home/Ambientes%20Computacionais%20Virtualizados%20-%20TCC/Livros?preview=Proxmox+Cookbook.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- 3- LAUREANO, Marcos Aurelio Pchek; MAZIERO, Carlos Alberto. **Virtualização: Conceitos e Aplicações em Segurança**. Disponível em: <http://wiki.inf.ufpr.br/maziero/lib/exe/fetch.php?media=research:2008-sbseg-mc.pdf>. Acesso em: 30 out. 2022.
- 4- STRIANESE, Aníbal. **Virtualização: a TI virtual. 2010**. Disponível em: <http://www.baguete.com.br/artigos/907/anibal-strianese/11/11/2010/virtualizacao-a-ti-virtual>. Acesso em: 30 out. 2022.
- 5- TECH, High. **Afinal, o que é a virtualização? Que tipos de hypervisor existem? 2021**. Imagem hypervisor. Disponível em: <https://pplware.sapo.pt/high-tech/afinal-o-que-e-a-virtualizacao-que-tipos-de-hypervisor-existem/>. Acesso em: 01 set. 2022.
- 6- Veras, Manoel. **Virtualização - Componente Central do Datacenter**. Editora: Brasport Livros e Multimídia Ltda. Rio de Janeiro, RJ. 2011.
- 7- Veras, Manoel e Carissimi, Alexandre. **Virtualização de Servidores**. Escola Superior de Redes. Rio de Janeiro, RJ. 2015.
- 8- Veras, Manoel. **Virtualização: tecnologia central de datacenter**. Rio de Janeiro: prefácio Marco Américo D. Antônio - 2.ed. 2016.

- 9- WIKIPEDIA. Computação em nuvem. 2016.** Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Computa%C3%A7%C3%A3o_em_nuvem. Acesso em: 25 out. 2022.
- 10-WIKIPEDIA. VMware. 2021.** Wikipedia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/VMware>. Acesso em: 30 out. 2022.

BIBLIOGRÁFICAS COMPLEMENTAR

- 1- ALVES, Andrio de Andrades. **Riscos da computação em nuvem: estudo na ótica dos gestores de órgãos públicos federais no Brasil. 2021.** Carlos André de Melo Alves, Fábio Tabosa. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/352593973_Riscos_da_computacao_em_nuvem_estudo_na_otica_dos_gestores_de_orgaos_publicos_federais_no_Brasil. Acesso em: 24 Out 2022.8 - Ohnston, Adapted From Sam. Imagem Computação Em Nuvem. 2017. Disponível Em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/D/D0/Cloud_Computing_Pt-Br.Svg. Acesso em: 25 Out. 2022.
- 2- NISHIOKA, Eder del Barco. **TÉCNICAS DE VIRTUALIZAÇÃO E SUAS IMPLEMENTAÇÕES.** Orientador: André Valente do Couto. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Kamienski/publication/280529104_Funcoes_de_Rede_Virtualizadas_em_Plataforma_de_Computacao_em_Nuvem_para_Cidades_Inteligentes/links/55b7877408aec0e5f4382128/Funcoes-de-Rede-Virtualizadas-em-Plataforma-de-Computacao-em-Nuvem-para-Cidades-Inteligentes.pdf. Acesso em: 29 ago. 2022
- 3- POLLON, **Virtualização de servidores em ambientes heterogêneos e distribuídos –estudo de caso, UFRGS, RS, 2008.**
- 4- SANTOS, Fernando Ulisses dos. **O que é Computação em Nuvem e quais os principais tipos? 2014.** Imagem coletada do site. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.profissio-naisti.com.br%2Fo-que-e-computacao-em-nuvem-e-quais-os-principais-tipos%2F&psig=AOvVaw3fBpktbhGJHiKY_Lc8kLSn&ust=1666747911174000&source=images&cd=vfe&ved=0CA0QjRxqFwoTCMiKnvud-voCFQAAAAA-dAAAAABAN. Acesso em: 24 Out 2022.

