

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SERTÃO
PERNAMBUCANO – CAMPUS FLORESTA**

APRÍGIO DE LIMA CALADO

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DISTRIBUIÇÕES DO SISTEMA
OPERACIONAL LINUX**

FLORESTA-PE

2018

APRÍGIO DE LIMA CALADO

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DISTRIBUIÇÕES DO SISTEMA
OPERACIONAL LINUX**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta, como requisito para obtenção do título profissional de Tecnólogo em Gestão da Tecnologia da Informação.

Orientador: Severino do Ramo de Paiva

FLORESTA-PE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C141a Calado, Aprígio de Lima

Uma análise comparativa de distribuições do sistema operacional Linux. / Aprígio de Lima Calado - Floresta, 2018.

46 f. il.

Orientador: Severino do Ramo de Paiva .
Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnólogo em Gestão da
Tecnologia da Informação Instituto Federal de Educação, Ciên-
cia e Tecnologia do Sertão Pernambucano – Campus Floresta.

1. Linux. 2. Vantagens. 3. Desvantagens.

I. Paiva, Severino do Ramo de . II. Título.

CDD: 005.43

APRIGIO DE LIMA CALADO

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE DISTRIBUIÇÕES DO
SISTEMA OPERACIONAL LINUX**

Monografia apresentada ao curso de Gestão de Tecnologia da Informação, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano-campus Floresta, como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão de Tecnologia da Informação.

Aprovada em 11/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. MSc. Severino do Ramo de Paiva – Orientador

Prof. Esp. Elismar Moraes dos Santos - Avaliador

Prof. MSc. Felipe Omena Marques Alves - Avaliador

“O impossível não é um
fato: é uma opinião” *Mario
Sergio Cortella.*

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior com intuito de galgar degraus rumo ao sucesso acadêmico, pela confiança, mérito e ética, aqui presente.

Ao meu orientador Severino Paiva, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas correções e incentivos.

Aos meus pais e familiares que sempre têm me apoiado.

À minha esposa, pelo amor e apoio incondicional.

Aos meus colegas e amigos que contribuíram direta e indiretamente para que este trabalho fosse desenvolvido e concluído com êxito.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE QUADROS	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	16
1.2 PROBLEMÁTICA.....	16
1.3 OBJETIVOS:.....	16
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1. SISTEMAS OPERACIONAIS DE REDE - SERVIDORES.....	17
2.2 LINUX	20
2.3 SEGURANÇA	24
2.4 MANUTENÇÃO.....	25
2.5 REDES.....	25
2.6 FLEXIBILIDADE.....	26
2.7 SCRIPT SHELL.....	27
2.8 CUSTOS xBENEFÍCIO NO USO DE SISTEMAS LINUX	29
2.9 INTEROPERABILIDADE	31
2.10 VIRTUALIZAÇÃO.....	31
2.11 BENCHMARKS.....	31
2.12 AVALIAÇÕES DO LINUX	32
2.12.1 VANTAGENS NO USO DO LINUX.....	32
2.12.2 DESVANTAGENS NO USO DE LINUX	34
3. METODOLOGIA.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1 Ambiente de Testes	37
4.2 Tipos de Testes Considerados.....	38
4.2.1 Manipulação de Arquivos.....	38
4.2.2 Aritmética Inteira	39
4.2.3 Aritmética de Ponto Flutuante.....	40
4.2.4 Operações de Rede	41
4.2.5 Resumo Comparativo	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS	44

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
5.2 CONTRIBUIÇÕES	44
5.3 TRABALHOS FUTUROS	45
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

RESUMO

O Linux é um sistema operacional, assim como diversos outros que existem no mercado, com muitas diferenças em estrutura e operacionalidade. Ele é um sistema derivado do seu antecessor o Unix. Como este trabalho tem o objetivo de mensurar determinadas atividades computacionais para fins de escolha de um sistema que seja mais vantajoso à aplicação numa pequena empresa; os testes aqui aplicados serão operações simuladas em distribuições Linux em ambiente que propicie a maior igualdade nos fatores que possam ter interferências diretas nos resultados. Com isso este trabalho objetiva a exposição de uma melhor qualidade de trabalho a pequenos usuários de áreas de micro e pequenas empresas, dando ao mercado de sistemas para servidores mais operacionalidades e mais competitividade administrativa.

Palavras-Chaves: Linux, Vantagens, Desvantagens.

ABSTRACT

Linux is an operating system, as well as several others that exist in the market, with many differences in structure and operability. It is a system derived from its predecessor Unix. As this work has the objective of measuring certain computational activities for the purpose of choosing a system that is more advantageous to the application in a small company; the tests applied here will be simulated operations in Linux distributions in an environment that allows greater equality in the factors that may have direct interferences in the results. This work aims at exposing a better quality of work to small users in micro and small business areas, giving the market for server systems more operational and more administrative competitiveness.

KEY WORDS: Linux, Benefits, Disadvantages.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Genealogia Linux	22
Figura 2 - Segmentos e Atributos do Linux	27
Figura 3 - Valores Windows Server	33
Figura 4 - Referências técnicas.....	37
Figura 5 - Configurações do computador utilizado para os testes	Erro! Indicador não definido.

LISTA DE QUADROS

<u>Quadro 1</u>	29
<u>Quadro 2</u>	39
<u>Quadro 3</u>	40
<u>Quadro 4</u>	41
<u>Quadro 5</u>	42

1. INTRODUÇÃO

É sabido que as pequenas empresas sofrem para se manter no mercado, principalmente nos seus primeiros anos de atividade, muito em decorrência de um mau planejamento antes de sua abertura. Existem muitos detalhes a serem analisados e comparados antes de se começar a empreender, detalhes esses que podem ser cruciais para sua manutenção em um ambiente cada vez mais competitivo. Então, algumas características do negócio devem ser minuciosamente abordadas, para se tiver uma ideia de como traçar suas metas e objetivos.

E atualmente um detalhe que, às vezes, pode passar despercebido por quem está começando um negócio, é quanto aos equipamentos e sistemas aos quais uma empresa formalmente constituída é obrigada a ter, sendo esses um ponto que podem demandar maior custo e que por muitas vezes não chegam a suprir as necessidades daquele negócio.

Conforme BENTES (2008):

“A complexidade e o número crescente das necessidades das empresas acabaram por transformar a informática do dia a dia usadas pelos usuários dos computadores pessoais e pelas pequenas empresas, em algo muito diferente daquilo que havia sido no início, devido à escala dos problemas a serem resolvidos. Tarefas que são banais em ambientes pequenos tornam-se problemáticas quando os números dos elementos envolvidos se multiplicam enormemente como ocorre nas grandes corporações.”

Para que uma organização possa gerir as informações decorrentes de seus processos de negócio é necessário o uso de Servidores, e para o correto funcionamento destes, aliada a proposta de negócio da organização, fica visível a necessidade do uso de um SO (Sistema Operacional) que venha oferecer os requisitos mínimos desejados, podendo ser: manutenção, flexibilidade, segurança, interoperabilidade, desempenho, entre outros. Existem vários sistemas operacionais no mercado que podem oferecer serviços para solução de tal problema, no entanto um sistema que vem chamando a atenção daqueles que são especialistas na

administração de servidores e tem grande destaque, sendo um dos mais utilizados é o Linux. Este sistema, o Linux, possui características que acabam deixando as organizações mais tranquilas, principalmente na área de segurança, como as permissões de acesso que são atribuídas a qualquer tipo de arquivo que esteja no sistema. Outro ponto muito importante é o da proteção do Kernel, núcleo do sistema operacional, ele funciona em modo protegido, não sendo permitido nem ao administrador nem a qualquer tipo de programa o acesso direto a ele.

Segundo a *Windows Server Administration(2012)* pode-se definir Servidor como um software ou computador, com sistema de computação centralizada que fornece serviços a uma rede de computadores, chamada de cliente.

Por ter tantas funcionalidades importantes no campo da segurança, sendo um software livre, sem nenhum tipo de custo na maior parte das distribuições disponibilizadas, em decorrência de seu código-fonte ser aberto estando sob a licença GPL (*General PublicLicense*), e que qualquer pessoa que possua o conhecimento necessário sobre o funcionamento do sistema poderá contribuir para que haja atualizações e correções em tempo hábil para determinadas situações que se fizerem necessárias, faz do Linux um sistema ideal para uso em servidores. “[... os sistemas Linux são funcionais, seguros e confiáveis. Graças ao esforço contínuo de seus milhares de desenvolvedores, o Linux está mais pronto do que nunca para ser colocado nas linhas de frente de seus milhares de usuários do mundo real ...]”Linus Torvalds.

Com este trabalho espera-se auxiliar pequenas empresas a escolher uma distribuição Linux para servidores dentre as dezenas disponíveis no mercado, permitindo julgar de forma objetiva aquela que melhor se adequa ao perfil das atividades desenvolvidas em cada empresa.

1.1 JUSTIFICATIVA

Sabendo-se que a área de servidores é de extrema importância para o correto funcionamento das organizações, sendo este o local onde todas as informações vitais serão guardadas, entende-se que uma das principais partes que constituíram esses servidores é o sistema operacional neles utilizados. Para esse tipo de uso, existem vários sistemas operacionais, a partir de uma análise aprofundada sobre estes, conhecendo suas vantagens e desvantagens, mensurar valores, quanto de capital a empresa poderá investir, fazendo a escolha mais apropriada possível.

Sendo o Linux um software livre que apesar de desconhecido para usuários leigos, é comumente utilizado nas empresas para seu uso em servidores, são várias as justificativas que viabilizam isso. Bentes (2008, p. 47) afirma:

É bom recordar que as empresas estão sendo buscando a melhor relação custo/benefício. No caso do Linux ou outros software distribuídos sobre licenças semelhantes, elas não são utilizados somente porque ele é gratuito. [...] Mas o Linux também é um sistema vitorioso quando avaliamos a sua robustez e capacidade de operação. (Amaury Bentes. 2008, p. 47)

É um sistema conhecido por sua segurança, seu custo que em algumas ocasiões é nenhum ou até mesmo muito baixo levando-se em conta outros sistemas do mesmo tipo. Outra coisa a ser lembrada é o seu código-fonte, que é aberto. A detecção de falhas e suas devidas atualizações são feitas em um tempo hábil, sendo que essa falha poderá nem mesmo comprometer a segurança das informações.

As várias distribuições de sistemas operacionais utilizam o kernel originalmente criado por Linus Torvalds e constantemente aperfeiçoado pela entusiasmada e competente comunidade de programadores Linux do mundo inteiro (Amaury Bentes, 2008).

O grande número crescente de distribuições Linux disponíveis no mercado faz com que usuários e empresas tenham dúvidas na escolha da melhor distribuição para o seu ambiente operacional, impondo a necessidade do estabelecimento de critérios técnicos objetivos que possam direcionar a escolha da melhor distribuição Linux para um ambiente empresarial específico.

1.2 PROBLEMÁTICA

Qual distribuição Linux escolher para instalar em um servidor de uma pequena empresa em função das suas atividades?

1.3 OBJETIVOS:

1.3.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar o desempenho de três distribuições do sistema operacional Linux.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar desempenho da distribuição Debian.
- Analisar desempenho da distribuição Ubuntu.
- Analisar desempenho da distribuição Mint.
- Comparar o desempenho das distribuições analisadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SISTEMAS OPERACIONAIS DE REDE - SERVIDORES

Desde que as organizações passaram a ter a necessidade de armazenar suas informações de forma segura e em locais de acesso restrito, com o avanço da tecnologia surgiu à ideia do uso de servidores. *“Inegavelmente a informação tornou-se um dos principais ativos das organizações, considerando que toda e qualquer decisão estratégica, seja ela qual for, carece de informações”* (Silva, 2012). *Complementando este fato, Franco (2009, p. 101) afirma que “o significativo crescimento das empresas constitui parte do fenômeno do desenvolvimento da nossa sociedade da era da informação”.*

Sistemas Operacionais de Rede (SOR), produtos fornecidos por companhias como a Artisoft, Microsoft e Novell, são na verdade uma combinação de programas que dão a alguns computadores e periféricos a capacidade de aceitar requisições de serviços através da rede e dão a outros computadores a capacidade de utilizar estes recursos corretamente. Os servidores são computadores que compartilham seus discos rígidos, periféricos como impressoras e leitoras de CD-ROM, e circuitos de comunicação. Os servidores inspecionam os pedidos para controlar a autorização, verificam conflitos e proporcionam o serviço solicitado. (FILHO, 2010)

Servidores são máquinas mais robustas que computadores pessoais, eles devem dar suporte aos processos que a empresa necessita, a todo o momento, para o correto andamento de suas atividades rotineiras. Máquinas servidoras devem estar a todo o momento em operação dando o suporte necessário para que as rotinas da organização estejam sempre atualizadas, uma simples falha no funcionamento de um servidor pode trazer prejuízos em proporções imensuráveis dependendo do porte da organização.

“Um servidor é um computador como todos os outros. A diferença é que num servidor o hardware (ou seja, seus componentes) é desenhado para executar tarefas específicas. Os resultados são desempenho e disponibilidade maiores ou que não podem ser encontradas em estações de trabalhos simples (como uma CPU, por exemplo)”. (Micro Exato Blog, 2010, acesso em 03/12/2018).

Mas, para que servem os servidores? Simples, servem para suprir as necessidades dos usuários, que neste contexto chamamos de “clientes”. Alguns exemplos de necessidades e soluções baseadas em sistemas operacionais de rede estão descritos abaixo:

- Para integrar um banco de arquivos de uma empresa, instalamos um servidor de arquivos FTP (*File Transfer Protocol*).
- Se a empresa possui um *software* que necessite de vários bancos de dados, instalamos um servidor de banco de dados.
- Se os alunos de uma escola acessam material inadequado ao contexto escolar, deve-se configurar um servidor *proxy*.
- Se um projeto necessita de grande poder de processamento, usamos um sistema ponto-a-ponto ou um servidor cloud.
- Se uma biblioteca deseja criar uma lanhouse onde os seus clientes tenham identificações únicas, podemos criar terminais burros e as credenciais ficam em um servidor que opera um sistema operacional de rede. (RIBAS, 2016)

Segundo Gerrit (1997), arquitetura multicamada, inspirado nas camadas no Modelo OSI, o processo de dividir a arquitetura de cliente-servidor em várias camadas lógicas facilitando o processo de programação distribuída, existe desde o modelo mais simples de duas camadas, e o mais utilizado atualmente que é o modelo de três camadas que é paralelo ao modelo de arquitetura de software denominado MVC (Model-view-controller).

Existem servidores para todo o tipo de situação, mas o mais importante é saber para que o servidor vai funcionar. Dependendo do tipo de ambiente (local onde será instalado o sistema, problema a ser resolvido ou recurso a ser criado) um servidor poderá ser mais apropriado que o outro. Porém os sistemas operacionais de rede são bem flexíveis e permitem que se instale um ou mais servidores em um único sistema operacional. Alguns tipos de servidores e suas características estão descritas abaixo:

- **Cliente-Servidor:** Atualmente é o tipo de arquitetura mais indicado quando se precisa de permissões, controle e integridade. Podemos dizer que em um lado da “ponta” da rede está o servidor que fornece os

recursos (arquivos, banco de dados, dnsetc). E do outro lado da “ponta” está o cliente que utiliza os recursos do servidor.

- **Cliente-Servidor dedicado:** O cliente – servidor dedicado é usado geralmente quando um serviço é utilizado por vários clientes em tempo integral e que precise ser seguro e confiável. Por exemplo, a loja Vende+ possui além da sua matriz, 100 filiais espalhadas pelo país. Esta mesma loja possui um sistema integrado que conecta todas as lojas, então caso um cliente desta loja queira que um produto seja entregue em outra cidade que também possui uma loja Vende+.
- **Cliente-Servidor não dedicado:** O Cliente – Servidor não dedicado é utilizado quando se precisa utilizar o servidor para outros fins que não sejam recursos compartilhados. Podemos utilizar como exemplo um pequeno escritório de advocacia onde os advogados João e Maria trabalha.
- **Ponto-a-ponto:** Ao contrário da arquitetura cliente – servidor, o foco do ponto – a – ponto (que também pode ser chamada de peer-to-peer ou p2p) é a distribuição de serviços, onde todo mundo é ao mesmo tempo um cliente e um servidor. Atualmente as melhores aplicações desta arquitetura são de resolução de problemas matemáticos e distribuição de arquivos pela internet. Devido à baixa restrição que este tipo de arquitetura oferece comparado ao cliente-servidor, ainda não é utilizado para sistemas operacionais em grande escala.
- **Cloud:** A arquitetura do tipo “nuvem” é um conceito antigo, porém sua fama vem aumentada devido à internet. Esta arquitetura consiste em um computador conectado à Internet que provê o servidor e todos os aplicativos de dentro da “nuvem”, pois não se sabe o lugar e nem como os dados do cliente estão sendo processados. Esta arquitetura independe da plataforma e sistema que é utilizado no cliente. A única coisa que é preciso em um computador para que esta arquitetura funcione é um navegador de internet e a própria conexão com a “nuvem”. Alguns exemplos que utilizam esta arquitetura: Google Drive, Eye OS, Google Docs, Skydrive, Netflix, Google Analytics, iCloud. (RIBAS, 2016)

Não existe uma arquitetura melhor que a outra, o que pode existir é uma ser mais adequada ao problema que deverá ser resolvido. Da mesma forma que um servidor dedicado não deve ser configurado com um sistema operacional que foca mais a interatividade com usuário do que com diretivas de segurança você não deve configurar um sistema operacional extremamente complexo para uma simples troca de músicas entre duas pessoas. Por isto uma análise completa da situação do problema, infraestrutura e recursos disponíveis, tempo e necessidade da solução e outros pontos vão ser indispensáveis para aplicação de um servidor. Abaixo estão algumas comparações dos serviços oferecidos por dois sistemas operacionais que possuem vantagens e desvantagens dependentes do tipo de servidor escolhido.

2.2 LINUX

O sistema Linux tem sua origem no Unix, um sistema operacional multitarefa e multiusuário que tem a vantagem de rodar em uma grande variedade de computadores. Nemeth, Snyder e Hein (2007, p.4) comentam que o Linux é uma reimplementação e reelaboração do UNIX. Ele obedece ao padrão POSIX, executa em várias plataformas de hardware e é compatível com a maioria dos softwares UNIX existentes. Ele difere da maioria das outras variantes do UNIX pelo fato de ser gratuito, com código fonte aberto e desenvolvido de maneira cooperativa, com colaborações provenientes de milhares de usuário e organizações.

O Linux surgiu de forma muito interessante. Tudo começou em 1991; quando um programador finlandês de 21 anos, Linus Benedict Torvalds, enviou a seguinte mensagem para uma lista de discussão na Internet: "Olá para todos que estão usando Minix. Estou fazendo um sistema operacional free (como passatempo) para 386, 486, AT e clones". Minix era um limitado sistema operacional baseado em Unix que rodava em microcomputadores maquiavélicos como o AT. Linus pretendia desenvolver uma versão melhorada do Minix e mal sabia que seu suposto "passatempo" acabaria num sistema engenhosamente magnífico. Muitos acadêmicos conceituados ficaram interessados na ideia do Linus e, a partir daí, programadores das mais variadas partes do mundo passaram a trabalhar em prol desse projeto. Cada melhoria desenvolvida por um programador era distribuída pela Internet e, imediatamente, integrada ao núcleo do Linux. (LIMA, 2016)

Muitos conhecem e divulgam o sistema operacional do pinguim apenas como Linux, porém o termo correto é GNU/Linux. Em palavras simplificadas, Linux é apenas o kernel do sistema operacional, ele depende de uma série de ferramentas para funcionar, a começar pelo programa usado para compilar seu código-fonte. Essas ferramentas são providas pelo projeto GNU, criado por Richard Stallman.

Segundo a The GNU Operating GNU é um sistema operacional tipo Unix cujo objetivo desde sua concepção é oferecer um sistema operacional completo e totalmente composto por software livre - isto é, que respeita a liberdade dos usuários.

No decorrer dos anos, este trabalho árduo e voluntário de centenas de sonhadores tornou-se num sistema operacional bem amadurecido e que hoje está explodindo no mercado de servidores corporativos e PCs. Linus, que hoje coordena uma equipe de desenvolvedores do núcleo de seu sistema, foi eleito em pesquisa pública a personalidade do ano de 1998 do mundo da informática.

Distribuições é um sistema operacional Unix-Like incluindo o Kernel Linux e outros softwares de aplicação, formando um conjunto. Distribuições ou 'distros' mantidas por organizações comerciais, como a RedHat, Ubuntu, Suse e Mandriva, bem como projetos comunitários como Debian e Gentoo montam e testam seus conjuntos de softwares antes de disponibilizá-los ao público. Como nos diz o site BR-LINUX.

Existem várias distribuições que vêm com núcleo "Linux" e que possuem as mesmas funções, com pequenas alterações que se adaptam ao gosto do administrador de rede. Alguns preferem utilizar a distribuição "Ubuntu" por ser mais interativa e descomplicada. Outros preferem utilizar a distribuição "Slackware" que é mais complexa no início, porém possui uma estrutura extremamente simplória, estável e segura. Algumas distribuições populares estão listadas abaixo, na Figura 1:

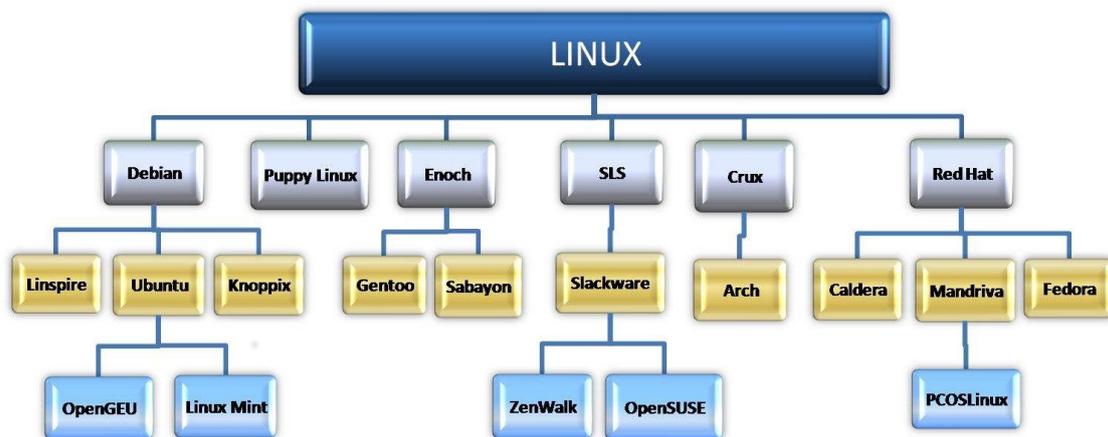


Figura 1 - Genealogia Linux

Fonte: (BABZZZ, 2014, p.1)

- Fedora: Distribuição Linux totalmente software livre e de código aberto, sendo que todos os programas do seu repositório também aderem a uma licença livre. Está atualmente na sua compilação nº 29, estando disponível em versões Workstation, Server e Atomic, esta última voltada para a nuvem. A comunidade mantenedora do projeto Fedora é patrocinada pela empresa RedHat Enterprise Linux.
- Mint: é uma distribuição Linux de origem irlandesa, possuindo duas versões, uma em que se baseia na distribuição Debian e outra em Ubuntu. Utiliza como principal ambiente de trabalho o Cinnamon. Está em sua compilação de nº 19 atualmente, onde tem por objetivo principal ser poderoso e de fácil utilização.
- Ubuntu GNU/Linux: Ubuntu é uma das distribuições Linux mais popular da atualidade e isso se devem ao fato dela se preocupar muito com o usuário final (desktop). Originalmente baseada no Debian Linux, diferencia-se além do foco no desktop, em sua forma de publicação de novas versões, que são lançadas semestralmente.
- OpenSUSE: openSUSE Linux é a versão livre do belíssimo sistema operacional Novell SuSE. Além de se comportar de forma muito estável e robusta como servidor, também é muito poderoso quando o assunto é desktop.

Seu diferencial é o famoso YaST (YeahAnother Setup Tool), um software que centraliza todo o processo de instalação, configuração e personalização do sistema Linux. Podemos dizer que esta é uma das cartas-mestre do SuSE, pois pode se comparar ao painel de controle do Windows.

- Debian: Uma das distribuições Linux mais antigas e populares. Ela serviu de base para a criação de diversas outras distribuições populares, tais como Ubuntu e Kurumin. Como suas características de maior destaque podemos citar: Sistema de empacotamento .deb; Apt-get, que é um sistema de gerenciamento de pacotes instalados mais práticos dentre os existentes (se não o mais!); Sua versão estável é exaustivamente testada, o que o torna ideal para servidor (segurança e estabilidade); Possui um dos maiores repositórios de pacotes dentre as distros (programas pré-compilados disponíveis para se instalar).
- Slackware: Slackware Linux, junto com Debian e RedHat, é uma das distribuições "pai" de todas as outras. Idealizada por Patrick Volkerding, Slack - apelido adotado por sua comunidade de usuários - tem como características principais leveza, simplicidade, estabilidade e segurança. Embora seja considerada por muitos uma distribuição difícil de se usar, voltada para usuário expert ou hacker, possui um sistema de gerenciamento de pacotes simples, assim como sua interface de instalação, que é uma das poucas que continua em modo-texto, mas nem por isso se faz complicada.
- RedHat: Foi a primeira distribuição a usar um sistema de gerenciamento de pacotes, onde cada programa incluído no sistema é transformado em um pacote compactado, que pode ser instalado através de um único comando. O sistema guarda as informações dos pacotes instalados, permitindo que você possa removê-los completamente depois (sem deixar restos de bibliotecas e chaves de registro, como no Windows). A última versão foi o RedHat 9. A partir daí, passou a ser desenvolvido o Fedora, combinando os esforços de parte da equipe da RedHat e vários voluntários que, com a maior abertura, passaram a contribuir com melhorias, documentação e suporte comunitário nos fóruns. O Fedora herdou a maior parte dos usuários do RedHat Desktop, tornando-se rapidamente uma das distribuições mais usadas.

As distribuições são diferentes, porém, o propósito é o mesmo, servir como base de soluções em servidores simples e com a máxima eficiência. Algumas características de servidores baseados no núcleo “Linux” estão descritas a seguir.

2.3 SEGURANÇA

Alcançar um nível aceitável de segurança exige muita paciência, vigilância, conhecimento e persistência. (Manual completo do Linux, 2007).

Segundo A NGU.ORG o conceito de segurança e privacidade dos dados individuais de cada usuário, bem como prezar pela integridade do sistema. Para isso existem as chamadas permissões de acesso, que atuam em dois aspectos fundamentais. O primeiro é a privacidade e o segundo, a segurança.

As empresas atualmente necessitam de um número crescente de informações e, garantir o acesso rápido a elas, exige o uso constante de tecnologias diferentes, resultando em maior flexibilidade. Em contrapartida, esses recursos causam preocupações referentes à segurança nas organizações. Morimoto (2006b) explica que essa situação torna o trabalho de manter a rede segura mais complexa, pois não adianta ter um firewall filtrando possíveis invasões provenientes da Internet se a empresa possuir um acesso wireless desprovido de senha.

Muitos sistemas GNU/Linux executam alguns serviços que estão disponíveis para uma rede local ou para a Internet. Outros hosts podem se conectar a esses serviços estabelecendo conexões a portas específicas. Por exemplo, a porta 80 é usada para tráfego WWW. O arquivo `/etc/services` contém uma relação com todos os serviços mais comumente usados, e os respectivos números de porta padrão.

Um sistema seguro deveria apenas executar os serviços que são necessários. Então, suponha que um host esteja configurado como um servidor web, ele não deveria ter portas abertas (isto é, serviços) de FTP ou SMTP. Com mais portas abertas, os riscos de segurança aumentam muito rapidamente, pois há maiores chances de que um software que esteja disponibilizando um serviço numa porta tenha uma vulnerabilidade, ou mesmo que esteja mal configurado. De acordo com o encontrado no Manual do Linux:

Não, o Linux não é seguro. Assim como nenhum outro sistema operacional que se comunica via rede. Se precisar de segurança total, absoluta, e inquebrável você então precisará de uma “*airgape*” bastante grande entre seu computador e outro dispositivo qualquer. (NEMETH et al, 2007.)

O uso do Linux, devido às inúmeras possibilidades de configurações, promove um servidor substancialmente mais seguro. Morimoto (2006a) salienta que o Linux provê de usuários ocultos (contas de usuário sem privilégios), que tem por finalidade isolar os programas, permitindo que cada um tenha acesso apenas a os seus arquivos. Esse procedimento reduz os danos que um bug ou falha de segurança em determinado programa podem causar ao sistema. Esse é apenas um exemplo de regras que fazem do Linux um sistema operacional seguro. Ainda convém salientar que esse procedimento é válido somente para alguns programas, pois muitos necessitam de permissões de usuários específicos.

2.4 MANUTENÇÃO

Quando se fala em sistemas computacionais, um dos fatores que pode ser determinante na implantação de uma tecnologia é a manutenibilidade, quando a mesma é difícil de ser feita ou demorada torna o sistema inseguro, ao mesmo tempo em que, traz períodos maiores em manutenção.

Apesar de o Linux ser considerado por muitos um sistema de uso complexo, o fato de ele ser um sistema operacional *Open Source* (código aberto), traz a possibilidade de várias empresas ou pessoas trabalharem em melhorias e correção de eventuais falhas. (SALEH, 2004)

2.5 REDES

Utilizar uma máquina sem acesso à rede nos dias atuais é certamente uma atividade extremamente limitada, haja vista que há necessidade de comunicação só aumenta a cada dia que passa.

Alguns termos muito usados quando se fala sobre redes de computadores: -
host (máquina): um computador que faz parte da rede;

- *localhost* (máquina local): é o computador no qual o usuário está trabalhando;

- *remote host* (máquina remota): qualquer outro computador que faça parte da rede. Geralmente o usuário não possui acesso físico à esta máquina;
- servidor: *host* que disponibiliza algum recurso pela rede;
- cliente: máquina que utiliza os recursos utilizados pelo servidor;

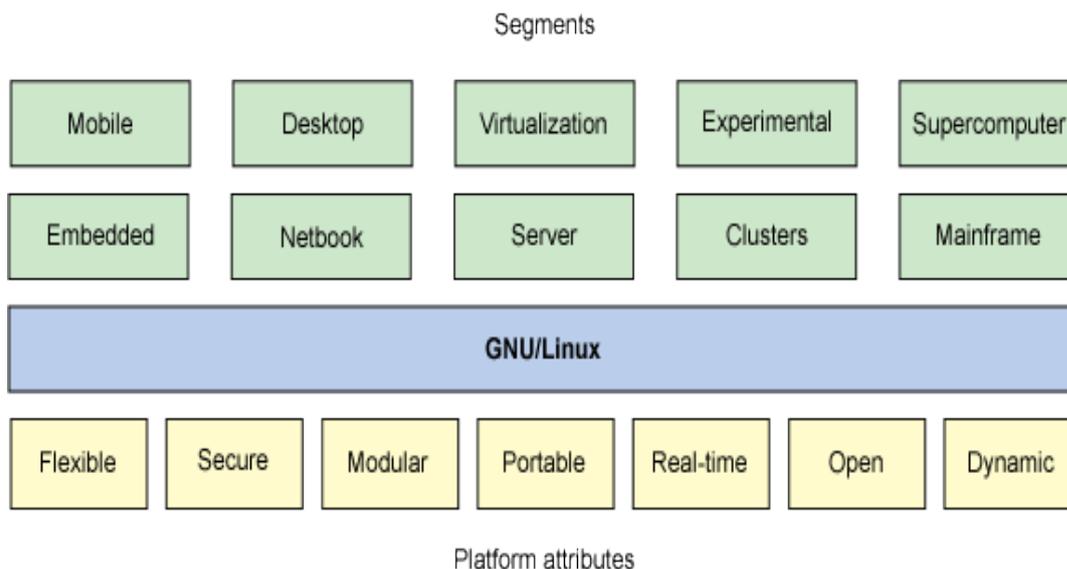
Entre outras ilimitadas possibilidades que dependem do conhecimento do indivíduo no ambiente GNU/Linux, já que ele permite muita flexibilidade para fazer qualquer coisa funcionar em rede.

Para Menezes (2002), a comunicação entre computadores em uma rede é feita através do Protocolo de Rede.

Ter acesso à rede, principalmente à rede mundial de computadores é uma tarefa que exige bastante cautela tendo em vista que o dispositivo estará conectado a inúmeras outras máquinas no globo. Ter um sistema operacional que traga mais confiança sempre será a melhor opção. Normalmente estes sistemas considerados mais seguros requerem um nível de conhecimento um pouco mais elevado que a maioria dos usuários.

2.6 FLEXIBILIDADE

Um sistema operacional nos dias atuais necessita de muita flexibilidade, haja vista que a necessidade de utilizar várias plataformas é notável em vários segmentos de mercado. Os usuários de sistemas operacionais têm necessidades de estar conectados constantemente e buscam sempre formas de utilizar o mesmo serviço em diversos dispositivos. Os segmentos onde se pode utilizar e alguns atributos do sistema Linux podem ser vistos na figura abaixo:



*Figura 2 - Segmentos e Atributos do Linux
Fonte: (JONES, 2012)*

De acordo com Jones (2012), o Linux está em todo lugar. Se analisar o menor smartphone até a espinha dorsal da Internet ou no maior e mais eficiente supercomputador, você encontrará o Linux. Convergindo com este pensamento é possível afirmar que a flexibilidade do Linux é certamente incontestável diante das ferramentas semelhantes dispostas no mercado atual.

2.7 SCRIPT SHELL

O *Shell* é o interpretador de comandos do LINUX, é através dele que podem ser criadas rotinas, configurações redes entre outras atividades necessárias para melhor utilização dos recursos do mesmo.

Os comandos podem ser enviados de duas maneiras para o interpretador: de forma interativa e não-interativa.

Interativa: os comandos são digitados no *prompt* de comando e passados ao interpretador de comandos um a um. Neste modo, o computador depende do usuário para executar uma tarefa ou próximo comando. Ex.: Configurar parâmetros de rede.

Não-interativa: são usados arquivos de comandos criados pelo usuário (*scripts*) para o computador executar os comandos na ordem encontrada no arquivo.

Neste modo, o computador executa os comandos do arquivo um por um e dependendo do término do comando, o script pode checar qual será o próximo comando a ser executado. Ex.: Rotinas de backup.

Por padrão, sistemas Linux utilizam o Bash como interpretador de comandos shell, sendo que existem vários outros interpretadores que o usuário pode fazer uso de acordo com sua necessidade ou familiaridade, tendo ainda o Sh, Csh, Ksh, Zsh e outros.

Ao se executar qualquer script vê-se que ele sempre irá referenciar o Sh, sendo que os interpretadores acima mencionados são derivados dele, sendo trabalhados assim por questões de compatibilidade. O que pode diferir um de outro é como se dá a interação do interpretador com o usuário que o utiliza, como por exemplo, ao se detectar um erro o interpretador sugerir correção adequada ao caso.

Abaixo, é mostrado um script que pergunta e verifica se o usuário digitou seu nome:

```
#!/bin/bash
echo "Digite seu nome: "
readnome
if [ -z $nome ]
then
echo "Você não digitou seu nome!"
else
echo "Olá, $nome"
fi
```

Quadro 1 – Exemplo de Script
Fonte: Própria (2018)

“Para que o interpretador possa executar o script, primeiro deverá ser criado um arquivo de texto com a extensão”. sh”, que posteriormente a ele será atribuído as permissões necessárias a sua execução e por fim o comando que fará o script ser de fato interpretado “sudobash ‘nomedoarquivocriado.sh ” (MORIMOTO, 2018)

2.8 CUSTOS x BENEFÍCIO NO USO DE SISTEMAS LINUX

Uma vez concluída a primeira versão do kernel do Linux, em 1991, ele foi disponibilizado na Internet para ser baixado por qualquer um que quisesse utilizá-lo, sem nenhum custo e com o seu código fonte aberto, isto é, com os programas em linguagem C que formam o sistema antes da sua compilação em linguagem de máquina; por isso o Linux é um sistema de "código aberto" (*open source*). Desta forma mais pessoas poderiam conhecê-lo e melhorá-lo.

Porém, para evitar que alguém "roubasse" a idéia e a inteligência voluntariamente disponibilizada para uso comum e resolvesse criar, com base no código aberto, uma versão fechada (ou seja, com o código fonte não disponível) e tentasse obter vantagens comerciais com isto, o sistema teve os seus direitos autorais legalmente registrados (o chamado copyright, ou "direito de cópia") em nome do seu criador, Linux Torvalds que, em seguida, disponibilizou o sistema sob uma licença especial de uso, que garante, por lei, que o código aberto do sistema poderia ser livremente copiado, estudado e modificado, porém jamais poderia ser fechado, nem o código original, nem qualquer modificação feita com base nele. Ortens (2015)

O Linux está sob a licença GPL. Essa licença permite que qualquer um possa usar indeterminadamente os programas que estão sobre ela, com o compromisso de não tornar os programas fechados e comercializados. Ou seja, você pode alterar qualquer parte do Linux, modificá-lo, mas você não pode fechá-lo) Open (2017)

Na época da disponibilização do kernel do Linux já havia um esforço de proteção ao software livre, organizado em uma entidade sem fins lucrativos, sediada nos Estados Unidos, chamada "Fundação do Software Livre" (ou "*Free Software Foundation*" em inglês), que mantinha o tipo de licença livre sob a qual o Linux e outros softwares livres poderiam ser distribuídos, chamada de "GPL" ("General PublicLicence"). Ortens (2015)

GNU é um projeto que começou em 1984 com o objetivo de desenvolver um sistema operacional compatível com os de padrão Unix. E por isso, desenvolveu o projeto "GNU", cujo significado é um trocadilho bem-humorado numa referência a que, o que quer dizer, mais ou menos, que "GNU IsNot Unix" ("GNU não é Unix"),

numa referência a que, embora devesse ser compatível o sistema livre não seria uma cópia do Unix. (Curiosamente, "gnu" é o nome de um tipo de antílope africano).

O Linux em si, é só um kernel. Linus Torvalds, na mesma época que escrevia o código-fonte do kernel, começou a usar programas da GNU para fazer seu sistema. Gostando da ideia, resolveu deixar seu kernel dentro da mesma licença.

Mas, o kernel por si só, não é usável. O kernel é a parte mais importante, pois é o núcleo, e serve de comunicador entre o usuário e o computador. Por isso, com o uso de variantes dos sistemas GNU junto com o kernel, o Linux se tornou um sistema operacional.

Finalizando, o projeto GNU, é um dos responsáveis pelo sucesso do Linux, pois graças à "mistura" de seus programas com o kernel desenvolvido por Linus Torvalds, o Linux vem mostrando porque é um sistema operacional digno de habilidades insuperáveis por qualquer outro sistema.

O Linux é um clone UNIX de distribuição livre para PCs baseados em processadores X86. O Linux é uma implementação independente da especificação POSIX, com a qual todas as versões do UNIX padrão (true UNIX) estão convencionadas. O Linux foi primeiramente desenvolvido para PCs baseados em arquitetura x86, mas atualmente também roda em computadores Alpha da DEC, Sparcs da SUN, máquinas M68000 (semelhantes a Atari e Amiga), MIPS e PowerPCs. O Linux foi escrito inteiramente do nada, não há código proprietário em seu interior. O Linux está disponível na forma de código objeto, bem como em código fonte. O Linux pode ser livremente distribuído nos termos da GNU General Public License (veja apêndice). O Linux possui todas as características UNIX moderno, incluindo: (LIMA, 2016).

- Multitarefa real
- Memória virtual
- Biblioteca compartilhada
- "*Demandloading*"
- Gerenciamento de memória próprio
- Executáveis "*copy-on-write*" compartilhados
- Rede TCP/IP (incluindo SLIP/PPP/ISDN)
- X Windows

2.9 INTEROPERABILIDADE

Padrões devem, na verdade, ter por objetivo especificar interoperabilidade. Somente desta forma é possível manter a liberdade de implementação, para que alternativas melhores possam sempre ser experimentadas e, possivelmente, adotadas, tendo em vista que mudar ou testar um sistema para uma organização de grande porte não é uma atividade trivial, e necessita de testes e de uma implantação que ocorra em tempo real sem que a organização em questão fique fora de operação.

2.10 VIRTUALIZAÇÃO

Virtualização é capacidade de criar diversas máquinas lógicas (virtuais) em um único hardware. Origina-se do particionamento físico, que divide um único servidor físico em múltiplos servidores lógicos. Desse modo, cada servidor pode rodar sistemas operacionais e aplicativos de forma independente. Os componentes principais desta técnica são as máquinas virtuais (MVs), ambientes operacionais autossuficientes, que implementam um hardware virtual independente da plataforma; e o hypervisor, que é o software que desvincula o sistema operacional e os aplicativos de seus recursos físicos. O hypervisor possui kernel próprio, e roda diretamente no hardware da máquina, sendo inserido entre o hardware e o sistema operacional (GONCALVES; JUNIOR, 2010).

2.11 BENCHMARKS

Para que se possam realizar medições de cargas em determinados sistemas se faz necessário a aplicação de testes, onde estes irão aplicar cargas exercitando um conjunto adequado de instruções, que sendo comuns a todos os sistemas avaliados, os resultados obtidos serão passíveis de mensuração. Segundo Souza (2011, p. 27), Benchmarks são:

"softwares ou operações, a fim de avaliar o desempenho de um objeto ou sistema em questão, realizando simulações, testes e ensaios neste. A partir da evolução das arquiteturas dos computadores, torna-se cada vez mais difícil comparar o desempenho de sistemas de

computação diferentes. O benchmark realiza esta função, imitando um determinado tipo de comportamento de um componente ou sistema".

Portanto como este trabalho tem o objetivo de mensurar determinadas atividades computacionais para fins de escolha de um sistema que seja mais vantajoso à aplicação numa pequena empresa, os testes aqui aplicados serão operações simuladas em distribuições Linux em ambiente que propicie a maior igualdade nos fatores que possam ter interferências diretas nos resultados.

2.12 AVALIAÇÕES DO LINUX

2.12.1 VANTAGENS NO USO DO LINUX

Além das vantagens já conhecidas por profissionais que atuam na área, como segurança, desempenho, estabilidade, robustez, escalabilidade, portabilidade, disponibilidade, suporte a hardware, interfaces gráficas, a questão Custo também tem sido um fator decisivo:

Entre as grandes vantagens aqui citadas, podemos enfatizar:

Segurança: A própria estrutura do sistema operacional, na sua essência já contempla o quesito segurança. A forma como foi concebido, como o ambiente trata esta questão, a maturidade herdada do UNIX e a velocidade com que eventuais problemas são corrigidos e melhorados, fazem do GNU/Linux uma plataforma altamente respeitável.

Desempenho: Além da própria estrutura do sistema operacional, a possibilidade de otimização que este possui é que o torna tão eficiente. Logicamente é preciso analisar cada situação, mas no geral podemos afirmar que o desempenho do GNU/Linux, e mesmo do UNIX, são em média 40% superior a plataforma padrão no mercado. Em diversas situações, este percentual comprovadamente é ainda maior.

Estabilidade e Robustez: Assim como o UNIX, o GNU/Linux também é comprovadamente um sistema operacional estável e robusto, e isto também se deve a estrutura POSIX do mesmo. Características específicas desta estrutura é que o tornam tão eficiente.

Disponibilidade: Em relação a algumas versões do UNIX, que só trabalham com computadores de médio e grande porte, o GNU/Linux pode atuar também em computadores de pequeno porte.

Este sistema operacional pode ser utilizado tanto em servidores quanto em estações de trabalho, logicamente otimizado de maneira específica. O GNU/Linux possui, inclusive, diversas interfaces gráficas, ficando a critério do usuário e/ou empresa optar por aquela que mais se adequar ou agradar, podendo ainda buscar uma personalização. É bem verdade que, atualmente, o GNU/Linux ainda é mais popular em Servidores. É preciso analisar cada caso. Vale lembrar que o GNU/Linux já possui uma gama bastante expressiva de aplicativos e ferramentas, que por padrão, já fazem parte dos pacotes. Esta característica evita custos com softwares adicionais. Apesar deles já fazerem parte do pacote, se não houver necessidade, você pode optar por não instalá-los. A instalação é toda personalizável.

A disponibilidade desta gama de aplicativos e ferramentas é um diferencial bastante importante, pois imagine que um servidor execute mais de uma aplicação, por exemplo. "Servidor de E-mail" e "Servidor de listas de discussão", em uma solução comercial, normalmente teria o custo com cada aplicação. Isto não acontece no GNU/Linux, pois ambas as soluções já fazem parte do pacote, basta implementar

Visão geral de preços e licenciamento

Para proporcionar uma experiência de licenciamento mais consistente entre ambientes com várias nuvens, migramos do licenciamento baseado em processador para o licenciamento baseado em núcleo com as edições Windows Server 2019 Datacenter e Standard. Para obter o preço específico, contate o revendedor da Microsoft.

Edição do Windows Server 2019	Ideal para	Modelo de licenciamento	Requisitos CAL ^[1]	Preço Open NL ERP (US\$) ^[3]
Datacenter ^[2]	Datacenters e ambientes de nuvem altamente virtualizados	Baseado em núcleo	Windows Server CAL	\$6,155
Standard ^[2]	Ambientes físicos ou minimamente virtualizados	Baseado em núcleo	Windows Server CAL	\$972
Essentials	Pequenas empresas com até 25 usuários e 50 dispositivos	Servidores especializados (licença de servidor)	Nenhuma CAL é necessária	\$501

Estas soluções e os custos com compra de software serão exatamente os mesmos, ou seja, custo zero (R\$ 0,00). Logicamente haverá os custos de serviços para a implementação da solução em si. Soluções modulares possuem custos de acordo com a opção do Cliente. Quanto a isso, por si só, pode-se dizer que as distribuições Linux já saem na frente quanto à questão da diminuição dos custos na

implantação de uma empresa, O Windows Server que é uma família de sistemas operacionais direcionada para o uso em servidores parte de um valor estimado de US\$ 501, conforme pode ser visto na Figura 3.

2.12.2 DESVANTAGENS NO USO DE LINUX

A disponibilidade de uma gama tão grande de produtos (softwares) para estações de trabalho como em outras plataformas, como por exemplo, o Windows.

Porém, a cada dia surgem novos softwares, outros são portados de plataformas diferentes. Muitos fazem muito mais no Linux do que em outras plataformas, até por uma questão de aperfeiçoamento.

Embora seja importante conhecer também outras plataformas, para aqueles que implementam soluções, o conhecimento herdado de plataformas como o UNIX certamente é uma grande contribuição para evitar esta restrição de domínio.

Para usuários finais ainda há necessidade de treinamento e um maior contato. Mas isto é uma questão de tempo, pois o GNU/Linux passou a se preocupar também com as "Estações de trabalho", não somente com os "Servidores". Atualmente o nível de qualidade (com relação a Estação) já é muito bom, e em breve, estará ainda melhor. Dependendo da aplicação, o GNU/Linux já é de fato uma alternativa interessante, sem falar da drástica redução de custos.

Está aumentando a disponibilidade de treinamentos voltados a este ambiente, fazendo com que esta desvantagem do domínio ainda restrito, seja amenizada a cada dia.

3. METODOLOGIA

O conceito de pesquisa, tendo em vista o pensamento de muitos estudiosos, é amplo, tendo consensos e divergências. Pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos (Gil, 2009).

Para Lakatos e Marcone (2008), a pesquisa, portanto, é um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

O tipo de pesquisa empregada neste trabalho é um experimento de simulação de um ambiente real utilizando a virtualização das distribuições do Linux, controlando o tempo de realização de cada experimento em cada distribuição, focando no tempo de computação de cada tarefa.

A coleta dos tempos de execução permitiu a realização de um tratamento quantitativo dos dados coletados, permitindo o cálculo de performance comparativa entre as distribuições, em cada caso.

Como etapa inicial da pesquisa, tivemos a escolha das três distribuições a serem utilizadas na pesquisa, sendo escolhidos o Ubuntu, o Debian e o Mint por conta de serem distribuições bastante populares do Linux.

Em seguida, foi escolhida o Oracle Virtual Box como ambiente a ser usado para suportar os experimentos da análise comparativa, em detrimento a instalação de cada distribuição nativamente na máquina para realizar os testes, o que elevaria o tempo gasto com os experimentos. Em seguida, foram instaladas as versões do Linux no Virtual Box.

O próximo passo foi estabelecer os critérios de comparação, que seriam a cópia e manipulação de arquivos grandes, a aritmética inteira, a aritmética em ponto flutuante e operações de redes. Definidas as operações a serem realizadas, optou-se por usar comandos do Linux para as operações com arquivos, scripts shell para as operações de ponto flutuante e de rede; e um programa em C para as operações de aritmética de ponto flutuante, sendo que para a mensuração do tempo de execução de cada teste foi utilizado o comando **time** do Linux.

As simulações e as consequentes coletas de dados foram feitas em uma mesma máquina em momentos diferentes. Posteriormente ao levantamento dos

dados, foi feita uma análise para obtenção e interpretação dos resultados. Para a referida análise dos dados foram coletados tempos da realização de 10 (dez) repetições de cada teste, obtendo-se assim uma média, a qual foi utilizada no comparativo final deste trabalho.

As vantagens desta estratégia adotada são que ela pode ser facilmente replicada e a mesma produz grande quantidade de dados, em pouco tempo e a custo relativamente baixo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Ambientes de Testes

Para a realização dos testes com as versões do sistema operacional Linux, foi utilizada a máquina virtual *Oracle VM VirtualBox* versão 5.1.30 r118389 (Qt5.6.2), em um microcomputador DELL, com microprocessador CORE I5, contando com uma memória RAM de 8GB, dispendo de um disco rígido de 500 GB.

Adicionalmente, as configurações mais detalhadas do computador utilizado para instalação das máquinas virtuais podem ser visualizadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

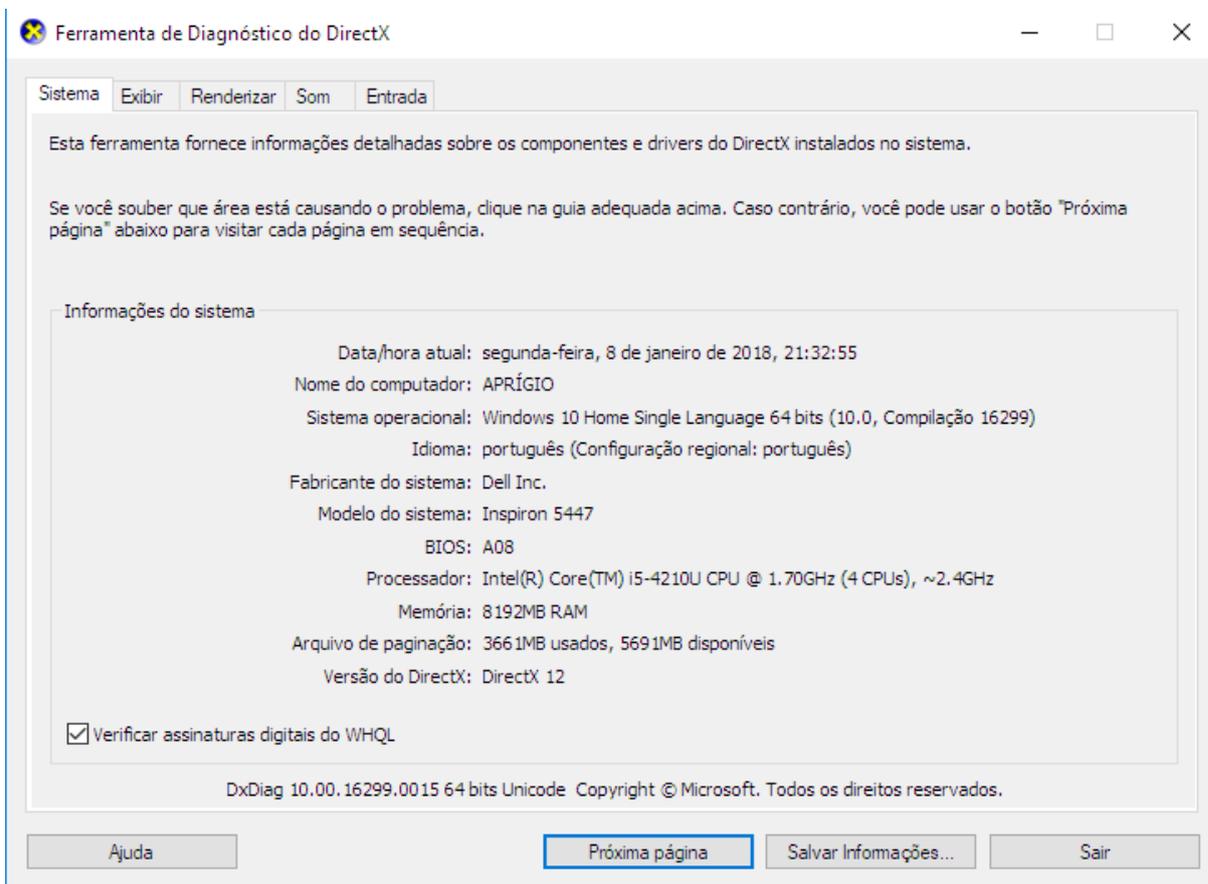


Figura 4 - Referências técnicas

Fonte: Própria(2018)

4.2 Tipos de Testes Considerados

O processo de avaliação das distribuições do sistema operacional Linux foi estabelecido com base na fixação de quatro cargas de trabalho diferentes com ênfases distintas:

- a. Manipulação de arquivos;
- b. Aritmética inteira;
- c. Aritmética de ponto flutuante;
- d. Operações de rede.

4.2.1 Manipulação de Arquivos

O teste de manipulação de arquivos visa avaliar o desempenho da distribuição na realização de operações que manipulam arquivos, que são muito comuns em ambientes empresariais. Este teste consistiu na utilização de comandos Linux para copiar grandes arquivos de uma área do sistema de arquivos para outra.

Os comandos utilizados para os testes de manipulação de arquivos foram os seguintes:

```
for ((i=0; i<10000;i++))
do
echo $i
ls-l >> arquivo01
done
cp arquivo01 arquivo01.bkp
```

Quadro 2 – Script Manipulação de Arquivos

Fonte: Própria (2018)

Como pode ser observado no Gráfico 1; a distribuição Mint teve um desempenho muito superior nas atividades de backup. O tempo de execução do Mint foi 27,90 s, enquanto que o Ubuntu realizou a mesma atividade em 49,82 s e o Debian em 51,60 s. Observa-se uma variação de tempo a maior do Mint para o Ubuntu de 78,6% e do Mint para o Debian de 84,9%. Do Ubuntu para o Debian, temos uma variação de 3,5%. Conclui-se que para manipulação de arquivos, o Mint

é superior ao Ubuntu e ao Debian, ficando o Ubuntu em segundo lugar com uma pequena vantagem.

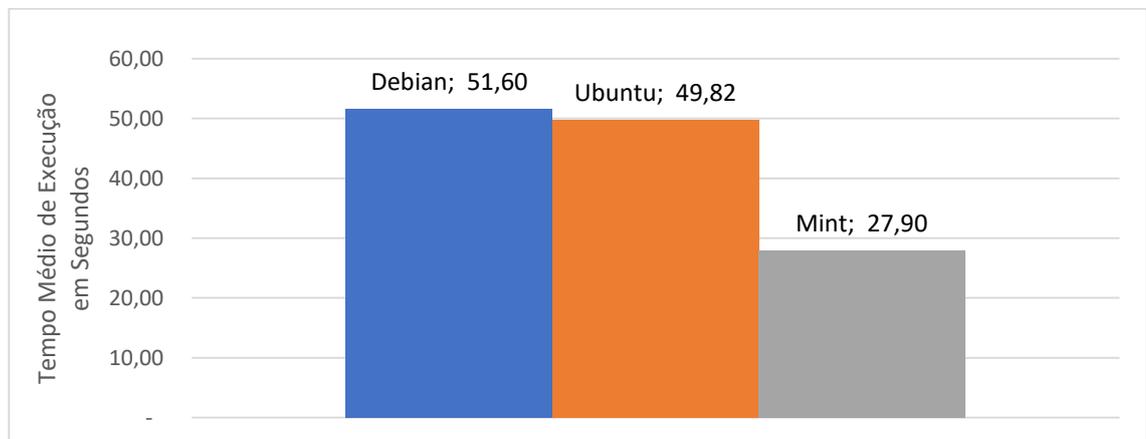


Gráfico 1 – Resultado Manipulação de Arquivos

Fonte: Própria (2018)

4.2.2 Aritmética Inteira

O teste de aritmética inteira consistiu na realização de um grande número de operações com números inteiros para comparar o desempenho da distribuição na realização dessas operações. Este teste consistiu na utilização de um script shell com comandos Linux para realizar operações com números inteiros.

O script Shell utilizado para a realização dos testes está destacado abaixo:

```
#!/bin/bash
for ((i=0; i<10000; i++))
do
    let j=i+200
    echo $j
    let k=j*300
    echo $k
    let l=k/2
    echo $l
done
```

Quadro 3 – Script Aritmética Inteira

Fonte: Própria (2018)

No Gráfico 2 pode-se observar os resultados dos testes realizados utilizando o *script shell*, constatando-se que a distribuição Mint teve um desempenho muito superior no teste de aritmética inteira. O tempo de execução do Mint foi 3,43s,

enquanto que o Ubuntu realizou a mesma atividade em 4,98s e o Debian em 5,55s. Observa-se uma variação de tempo a maior do Mint para o Ubuntu de 45,2% e do Mint para o Debian de 61,8%. Do Ubuntu para o Debian, temos uma variação de 11,4%. Conclui-se que para aritmética inteira, o Mint é superior ao Ubuntu e ao Debian, ficando o Ubuntu em segundo lugar com uma pequena vantagem.

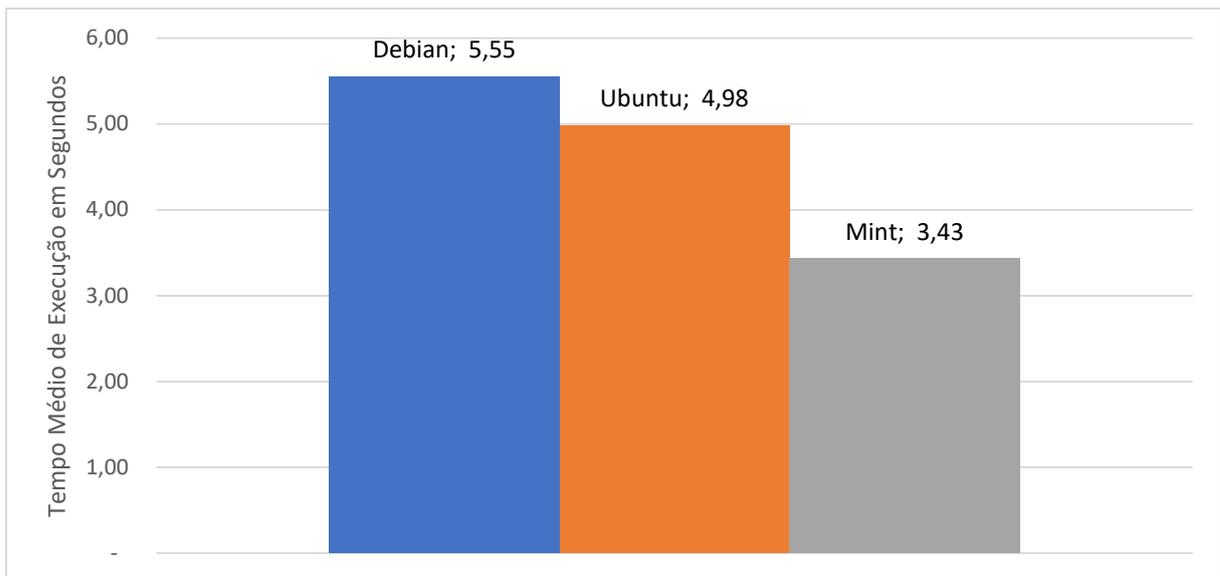


Gráfico 2 – Resultado Aritmética Inteira

Fonte: Própria (2018)

4.2.3 Aritmética de Ponto Flutuante

O teste de aritmética de ponto flutuante consistiu na realização de um grande número de operações com números inteiros para comparar o desempenho da distribuição na realização dessas operações. Este teste consistiu na escrita de um programa na linguagem C para realizar operações com números de ponto flutuante. O programa desenvolvido na linguagem C é listado abaixo:

```
#include <stdio.h>
float main()
{
    int i;
    float n1, n2, n3;
    for(i=1;i<10000;i++){
        printf ("Valor de I: %d\n", i);
        n1 = i * 1000;
        printf("%f\n", n1);
        n2 = n1 / 55;
        printf("%f\n", n2);
        n3 = n1 * n2;
```

```
}  
    printf("%f\n", n3);  
}  
}
```

Quadro 4 – Script aritmético de Ponto Flutuante
Fonte: Própria (2018)

Como pode ser observado a distribuição Debian teve um desempenho superior no teste de aritmética de ponto flutuante. O tempo de execução do Debian foi de 0,41s, enquanto que o Mint realizou a mesma atividade em 0,45s e o Ubuntu em 0,57s. Observa-se uma variação de tempo a maior do Mint para o Ubuntu de 45,2% e do Mint para o Debian de 61,8%. Do Ubuntu para o Debian, temos uma variação de 11,4%. Conclui-se que para aritmética de ponto flutuante, o Debian é superior ao Mint e ao Ubuntu, ficando o Mint em segundo lugar com uma pequena vantagem.

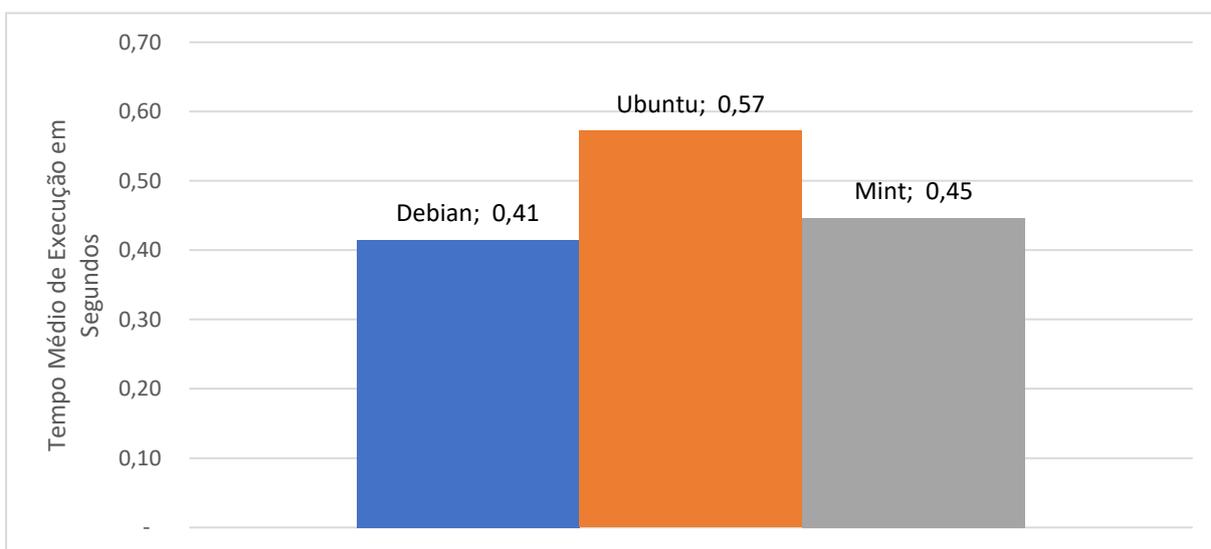


Gráfico 3 – Resultados Ponto Flutuante

Fonte: Própria (2018)

4.2.4 Operações de Rede

O teste de rede consistiu na utilização de um script shell com a execução de um número significativo de comandos de redes, tais como ping e traceroute, que são comuns em ambientes operacionais para comparar o desempenho da distribuição na realização dessas operações. scriptshell utilizado no teste de redes:

```
#!/bin/bash  
for ((i=0; i<1000; i++))  
do
```

```
ping 8.8.8.8 -c3
tracert www.ifsertao-pe.edu.br
done
```

Quadro 5 – Script Operações de Rede
Fonte: Própria (2018)

Como pode ser observado no Gráfico 4, a distribuição Ubuntu teve um desempenho superior no teste de rede. O tempo de execução do Ubuntu foi de 216,08s, enquanto que o Mint realizou a mesma atividade em 217,22s e o Debian em 221,83s. Observa-se uma variação de tempo a maior do Ubuntu para o Mint de 0,5% e do Ubuntu para o Debian de 2,7%. Do Mint para o Debian, temos uma variação de 2,12%. Conclui-se que para operações de rede, o Ubuntu é superior ao Mint e ao Debian, ficando o Mint em segundo lugar com uma pequena vantagem.

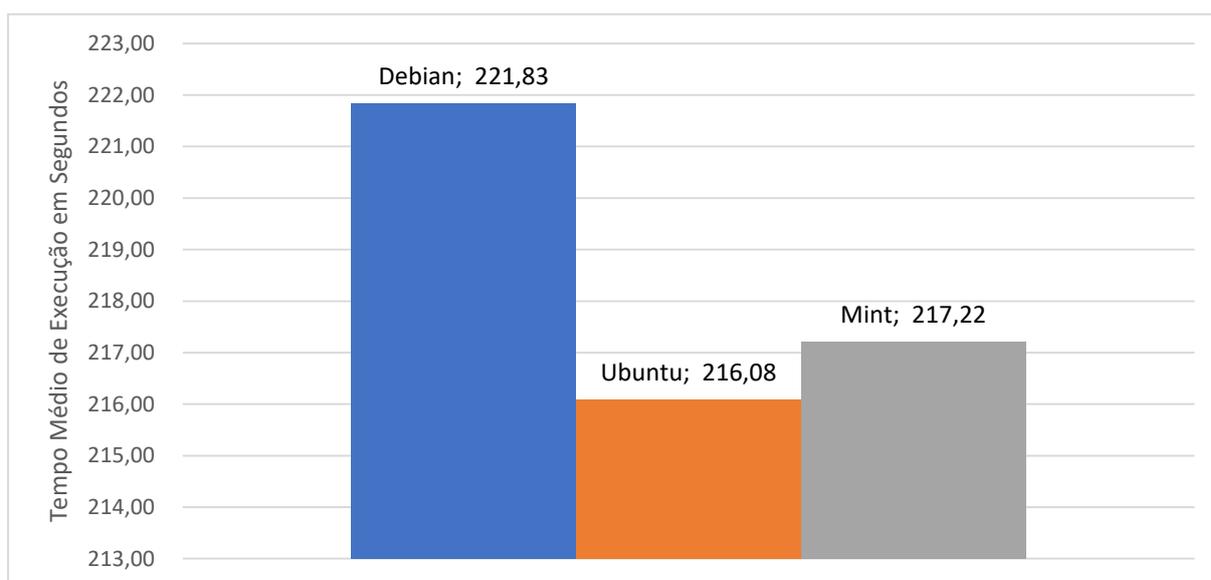


Gráfico 4 – Resultados teste de Rede
Fonte: Própria (2018)

4.2.5 Resumo Comparativo

DISTRIBUIÇÃO	DEBIAN	MINT	UBUNTU	VENCEDOR
ATIVIDADE				
Manipulação Arquivos	51,60s	27,90s	47,82s	Mint
Aritmética Inteira	5,55s	3,43s	4,98s	Mint
Aritmética Ponto Flutuante	0,41s	0,45s	0,57s	Debian

Comandos	221,83s	217,22s	216,08s	Ubuntu
Rede				

Tabela 1 – Comparativo

Fonte: Própria (2018)

Observa-se que a distribuição **Mint** venceu nos testes relativos a manipulação de arquivos e aritmética inteira, enquanto que a distribuição **Debian** venceu no critério Aritmética de Ponto Flutuante e a distribuição **Ubuntu** venceu nas operações de Rede. Com relação às operações de redes, deve-se salientar que podem haver interferências externas no tocante ao desempenho apurado, que podem mascarar o desempenho de uma ou outra medição. Com relação ao desempenho da distribuição **Ubuntu** nas operações de ponto flutuante, pode-se dizer que esse resultado credencia esta distribuição para que tiver uma carga de trabalho com um peso significativo para esse tipo de operação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, pôde-se concluir que os sistemas operacionais Linux são ferramentas extremamente viáveis para pequenas e médias empresas dentro do novo paradigma tecnológico atual, podendo-se optar por aquela que apresentou melhor desempenho na área em que se tem maior necessidade. A distribuição Mint, com os resultados obtidos, mostrou-se ser a melhor escolha dentre as distribuições analisadas. Tendo em vista uma participação crescente da base de usuários, e conseqüentemente a participação cada vez mais ativa na informatização de sistemas aplicativos, fez-se necessário o questionamento deste trabalho quanto à avaliação do desempenho das distribuições Linux. Foi possível verificar que os benchmarks atenderam bem às necessidades das simulações realizadas, resultando em resultados reais. A metodologia utilizada ajudou a analisar a eficiência de cada distribuição nos quatro experimentos utilizados, provendo tempos de execução para os benchmarks em cada instância implementada, e para cada recurso avaliado. E por fim, a formulação proposta evidenciou as diferenças de funcionamento entre as distribuições para cada carga de trabalho utilizada na avaliação de desempenho das distribuições utilizadas neste experimento, possibilitando uma maior objetividade no processo de avaliação e escolha de uma distribuição de um sistema operacional da família Linux para pequenas e médias empresas.

5.2 CONTRIBUIÇÕES

Como os sistemas operacionais baseados no Linux são uma alternativa real para a informatização de pequenas e médias empresas, existem muitas dúvidas e certo receio de utilizar essa tecnologia. O que mais aflige gestores e usuários é a falta de conhecimento sobre a administração desses recursos computacionais e sobre o consumo de recursos em termos de sistemas de informação, como também sobre o desempenho e a segurança desses sistemas. As contribuições apresentadas neste trabalho procuram facilitar a avaliação do desempenho dos sistemas Linux e a escolha de uma dentre muitas distribuições disponíveis.

5.3 TRABALHOS FUTUROS

Em termos de trabalhos futuros, consideramos importantes as realizações das seguintes atividades:

- Expansão do número de distribuições avaliadas para dar mais credibilidade ao presente estudo;
- Aumentar o número de critérios de comparação;
- Refinamento da metodologia utilizada, permitindo maior aprofundamento do processo de avaliação;
- Melhorar a definição da carga de trabalho dos testes.

6. REFERÊNCIAS

Arch Linux Empire Coop Distribu., **Armazenamento Linux, segurança e usabilidade**. Disponível em: <<https://bbs.archlinux.org/viewtopic.php?id=38024>>, acesso em 04 de dezembro de 2018.

BABBZZZ. geekstogo.com. **GNU/Linux For Newbies**, 2014. Disponível em: <<http://www.geekstogo.com/2707/linux-for-newbies-part-1/>> Acesso em: 19 jun. 2018.

BENTES, Amaury. **TI Update: a tecnologia da informação nas grandes empresas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

FedoraProject. Disponível em: <<https://docs.fedoraproject.org/en-US/project/>>. Acesso em 10jul. 2018.

FILHO, Raimundo Nobrega. REDES E COMUNICAÇÃO DE DADOS. *In*: FILHO, Raimundo Nobrega. **REDES E COMUNICAÇÃO DE DADOS**. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: <http://www.di.ufpb.br/raimundo/Tutoredes/SistOper.htm>. Acesso em: 27 ago. 2018.

FRANCO, Lúcio Flavio. **Comunicação e Informação para Gestão dos Negócios**. 1. Ed. São Paulo: All Print, 2009.

GERRIT A. Blaauw & Frederick P. Brooks (1997). **Computer Architecture: Concepts and Evolution**. [S.l.]: Addison-Wesley.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GNU. GNU.ORG. **Arquiteturas e modelos de gerenciamento Linux**. Disponível em: <<https://www.gnu.org/>>, acesso em 04 de dezembro de 2018.

GONCALVES, D.B.; JUNIOR, J.C.V. **White Paper - Virtualização**. 2010. Website. Último acesso em 14 de Abril de 2012. Disponível em: <http://www.sensedia.com/br/anexos/wp_virtualizacao.pdf>

JONES, T. M. **Look at Linux, the operating system and universal platform**. Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/library/l-linuxuniversal/>>. Acesso em 01 jan. 2018.

LIMA, Augusto. **GNU/Linux**. [S. l.], 2016. Disponível em: <https://augustolima.webnode.com.br/news/usando-linux/>. Acesso em: 31 out. 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Pesquisa. In: **Técnicas de Pesquisa: Planejamento, e Execução de Pesquisas, Amostragens e Técnicas de Pesquisa, Elaboração, Análise e Interpretação de Dados**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008. p. 1-25.

MENEZES, Alexandre Folle de, et al. **Linux: Administração de Redes**. Disponível em:

<http://www.inf.pucrs.br/~benso/gerencia_redes/2005/manuais/Administracao%20de%20Redes.pdf>. Acesso em 01 jan. 2018.

MICROSOFT. microsoft.com. **Preços e licenciamento para o Windows Server 2019**. Disponível em: <<https://www.microsoft.com/pt-br/cloud-platform/windows-server-pricing>> Acesso em: 15 mai. 2018.

MORIMOTO, Carlos. **Programando em Shell Script**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.hardware.com.br/guias/programando-shell-script/>. Acesso em: 10 out. 2018.

NEMETH, Evi; SNYDER, Garth; HEIN, Trent R.; com Adam Boggs, Matt Crosby e Ned McClain; **Manual Completo do Linux**. Tradução Edson Furmankiewicz, Carlos Schafranski; revisão técnica Nivaldo Foresti. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

OPEN SOURCE INITIATIVE. **Licenças Aprovadas pela OSI**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://opensource.org/licenses/alphabetical>. Acesso em: 18 out. 2018.

ORTENS, Mauricio. **Softsol**. [S. l.], 2015. Disponível em: <http://www.softsol.com.br/?link=linux>. Acesso em: 18 out. 2018.

RIBAS, Jonathan. **Sistemas Operacionais de Rede**. [S. l.], 2016. Disponível em: <http://www.jonathanribas.com/blog/sistemas-operacionais-de-rede-windows-e-linux/>. Acesso em: 29 out. 2018.

SALEH, Amir. O Software Livre. In: SALEH, Amir. **Adoção de tecnologia: Um estudo sobre o uso de software livre nas empresas**. 2014. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e

Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-06122004-123821/publico/Dissertacao-SW_Livre_nas_empresas-Amir_Saleh-Internet-040421.pdf. Acesso em: 17 out. 2018.

SILVA, Antônio Everardo Nunes da. **Segurança da Informação - Vazamento de informações – As informações estão realmente seguras na sua empresa?**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2012.

SOUZA, Leonardo Menezes de. **Uma metodologia para análise de desempenho em sistemas de Computação em Nuvens**. Dissertação (Mestrado em em Ciência da Computação) - Centro de Ciências e Tecnologia da UECE. Fortaleza: 2011.

Windows Server Administration Fundamentals. Col: **Microsoft Official Academic Course**. 111 River Street, Hoboken, NJ 07030: John Wiley & Sons. 2011. pp. 2–3.