



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

Investigação e desenho de uma solução empresarial de alojamento web para Angola

João António dos Santos Mota

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Nuno M. Garcia
Co-orientadores: Prof. Doutor Lúcio Studer Ferreira
Prof. Doutora Kate Wac (University of Copenhagen, Denmark)

Covilhã, Junho de 2018

Agradecimentos

Agradecer primeiramente a Deus, sem ele nada disso seria possível. Da mesma forma deixo um agradecimento especial as minhas mães, Laura Maria dos Santos Mota e Manuela Augusta dos Santos Cristóvão Júnior Calado, pelo apoio, carinho e a confiança que depositaram em mim para a concretização de mais uma etapa académica. Muito obrigado.

Quero também agradecer as minhas duas mulheres Juliana Domingos Chimunga e Leandra Laura Ch. Mota, porque apesar da distância foram sempre capazes de ter uma palavra, um sorriso, a força que eu precisava para continuar a lutar pelos meus objectivos, espero um dia retribuir na mesma proporção tudo o que passam e fazem por mim.

Da mesma forma, quero agradecer aos meus irmãos, primos, restantes familiares, que de uma forma ou de outra forma me apoiaram na conclusão desta caminhada. Sei que estão felizes por mim.

Agradeço profundamente ao meu orientador Professor Doutor Nuno M. Garcia pela sua enorme dedicação, incentivo, força de vontade, paciência, conselhos, energia contagiante, muito obrigado e tudo mais. A oportunidade de que me foi dada de integrar ao ALLAB (*Assisted Living Computing and Telecommunication Laboratory*) e a equipa que o compõe, Professor Doutor Nuno Pombo, Virginie Felizardo, Henriques Zacarias, Dmytro Vasyanovych os amigos(a) Fátima Dantas, Jusualdo Figueira, Moser José, Euclides Gaspar, Barbara Matos, Sofia Santos, Edna Armando, Rui Santos, Sérgio Silva, Igor Matias entre outros.

Ao Sr. José Alberto Oliveira da Iberweb o meu muito obrigado pelo interesse demonstrado, apoio e sugestões foram extremamente benéficas para o projecto.

Não poderia de deixar de agradecer ao casal Joel João e Zenaida João, ao Sr. e amigo André Milton, o meu muito obrigado pelo apoio, força que me deram.

O meu muito obrigado a todos pelos mais variados momentos de descontração apoio na caminhada, pelos sorrisos, abraços, pela sinceridade, amizade, admiro-vos e quero sempre tê-los ao meu lado.

Resumo

As infraestruturas tecnológicas são pilares indispensáveis do aumento da intensidade tecnológica, do crescimento económico de um país ou empresa, bem como a sua capacidade produtiva e empreendedora. Uma das actividades mais importantes nesta mudança tecnológica é a de fornecer serviços de acesso a sítios e servidores Internet. Se em países ditos desenvolvidos existe uma oferta vasta e muito variada, noutros países essa oferta é ainda escassa e pouco versátil. Uma das barreiras para o aumento desta capacidade de oferta é a complexidade do desenho de uma solução de fornecimento deste tipo de serviços, porque envolve um conjunto amplo de requisitos, desde logo os físicos como os de equipamentos de rede até aos de software, como os da virtualização de servidores. Foi realizado um estudo tendo como base na situação actual do mercado angolano em relação aos serviços baseados na Internet, a promoção de capacidades inovadoras e as infraestruturas de suporte à estes serviços. Foi verificada uma notável necessidade de se investir fortemente em infraestruturas tecnológicas bem como a integração de novas tecnologias no mercado e nas empresas. Esta dissertação sugere uma estrutura que colmata as lacunas encontradas contribuindo para uma maior compatibilidade nesta área pela implementação de uma solução tecnologicamente actual preparada para responder ao dinamismo e crescimento do mercado de Angola nos próximos anos.

Palavras-Chaves

alojamento web, virtualização, infraestruturas tecnológicas, Internet, mercado angolano.

Abstract

The technology infrastructures are indispensable pillars to the increase of the technological development, supporting the economic growth of a country or a company, as well as to its productive and entrepreneurial capacity. One of the most important activities in this technologic change is to supply access services to sites and Internet servers. If in developed countries there is a wide and varied offer for these services, in other countries this offer is scarce and not very versatile. One of the barriers to the increase in the capacity of offering these Internet services is the complexity of the design of a solution for these types of services, as this comprehends a wide set of requirements, ranging from the physical such as the network infrastructures, to the logical such as virtualization technologies. A study was carried out having as base the current situation of the market in Angola regarding the providers of Internet based services, the promotion of innovative solutions and the infrastructures that support these services. It was noted the need to make a strong investment in technology infrastructures and to integrate new technologies in the market. This dissertation suggests a structure that fills the found gaps, contributing to a greater compatibility in the implementation of Technologies in this area, and providing a solution that is ready to respond to the needs of innovation and growth of the Angolan market in the coming years.

Keywords:

Web hosting, virtualization, infrastructures technology, Internet, Angolan market.

Índice

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE	VII
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE ACRÓNIMOS	XI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 <i>Objetivo</i>	2
1.2 <i>Motivação</i>	2
1.3 <i>Contribuição</i>	3
1.4 <i>Organização</i>	3
2. ESTADO DA ARTE	5
2.1 <i>Enquadramento do Problema</i>	6
2.2 <i>Alojamento web</i>	6
2.2.1 Componentes de softwares para alojamento na <i>web</i>	8
2.2.2 Diferentes tipos de servidores de alojamento na <i>web</i>	12
2.2.3 Plano genérico de serviços de alojamento <i>web</i>	14
2.2.4 Provedores de alojamento <i>web</i>	15
2.2.5 Melhores softwares para alojamento <i>web</i>	16
2.2.6 Painéis de controlo de alojamento na <i>web</i>	18
2.3 <i>Virtualização e funcionalidades</i>	19
2.4 <i>Trabalhos relacionados</i>	20
2.4.1 <i>Resumo crítico</i>	25
3. IMPLEMENTAÇÃO	27
3.1 <i>Caracterização do mercado angolano</i>	27
3.1.1 Alojamento web em Angola.....	29
3.1.2 Alojamento de sítios da Internet a nível global.....	30

3.1.3	Serviços oferecidos pelas empresas de alojamento web em Angola.	33
3.1.4	Alojamento web em servidores nacionais e internacionais ...	34
3.2	<i>Análise geral</i>	35
3.3	<i>Proposta de arquitetura</i>	37
3.3.1	Levantamento de requisitos.	39
3.3.2	Modelo esquemático da infraestrutura	40
3.3.3	Arquitetura física do sistema	41
3.3.4	Virtualização dos servidores	42
3.4	<i>Diagrama de um bastidor</i>	45
3.5	<i>Segurança</i>	46
3.6	<i>Fornecedores</i>	48
3.7	<i>Migração para modelo Cloud.</i>	48
4.	RESULTADOS.....	51
4.1	<i>Ambiente de desenvolvimento e testes</i>	51
4.1.2	Windows Server 2016 Datacenter Edition	52
4.2.3	Debian ou Gnu/Linux.	55
4.2	<i>Comparativo de modelos.</i>	58
4.3	<i>Estrutura existente em Angola</i>	59
5.	CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	61
5.1	<i>Desafios e trabalhos futuros</i>	62
5.2	<i>Principais contribuições científicas</i>	63
	BIBLIOGRAFIA	65
	APÊNDICE A	69
	ANEXOS	69
A.1	<i>Softwares livres e pagos fundamentais para servidores em uma infraestrutura de alojamento web.</i>	69
A.2	<i>Código para a configuração do LAMP e o WordPress</i>	71

Lista de Figuras

FIGURA 2.1 TIPOS DE ALOJAMENTOS WEB.....	12
FIGURA 3.1 NÚMERO DE UTILIZADORES DO SERVIÇO DE INTERNET EM ANGOLA	28
FIGURA 3.2 TAXA DE PENETRAÇÃO DE INTERNET EM PAÍSES FALANTES DE LÍNGUA PORTUGUESA.....	31
FIGURA 3.3: N° DE UTILIZADORES DE INTERNET EM PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA	31
FIGURA 3.4: RANKING GLOBAL DE ALOJAMENTO WEB	32
FIGURA 3.5: CLASSIFICAÇÃO EM TODO O MUNDO DE ALOJAMENTO WEB.....	33
FIGURA 3.6: DIAGRAMA GERAL DO MODELO PROPOSTO.....	40
FIGURA 3.7: ESQUEMA GERAL DA ARQUITETURA FÍSICA DO ALOJAMENTO WEB	41
FIGURA 3.8: PROCESSO DE VIRTUALIZAÇÃO DO SERVIDOR	44
FIGURA 3.9: DIAGRAMA DO BASTIDOR.....	46
FIGURA 4.1: PAINEL DO GESTOR DO SERVIDOR COM OS SERVIÇOS INSTALADOS.....	54
FIGURA 4.2:PÁGINA DA WEB PADRÃO ALOJADA NO SERVIDOR	54
FIGURA 4.3: SÍTIO DA INTERNET ALOJADO NO SERVIDOR	55
FIGURA 4.4: PÁGINA INICIAL DO SERVIDOR APACHE APÓS A INSTALAÇÃO.....	56
FIGURA 4.5: SÍTIO ALOJADO UTILIZANDO O WORDPRESS.....	57

Lista de Tabelas

TABELA 1: QUADRO RESUMO DE TAXAS COBRADAS NA CATEGORIA SELECIONADA PELA AFRINIC	38
TABELA 2: IMPORTÂNCIA E PRIORIDADES DE REQUISITOS	39

Lista de Acrónimos

AD	Active Directory
API	Application Programming Interface
CAPEX	Operating Expenses
CHP	Cloud Hosting Provider
DNS	Domain Name System
FTP-	File Transfer Protocol
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hyper Text transfer protocol
IAAS	Infrastructure as a Service
IDS	Security Network Appliance
IIS	Internet Information services
IMAP	Internet Message Access Protocol
IPS	Intrusion Prevention System
LAMP	Operative system + Apache server + Mysql+ Php
MDA	Mail Delivery Agent
MSPs	Managed Service providers
MTA	Mail transfer agent
OPEX-	Capital Expenditure
PaaS	Platform as a Service
POP3	Post Office Protocol
QOS	Quality of Service
RDP	Remote Desktop Protocol
SAAS	Software as a Service
SACS	South Atlantic Cable System
SAT-3/WASC	West Africa Submarine Cable
SFTP	Secure File Transfer Protocol
SNI	Server Name Indication
SSH	Secure Shell
SSL	Secure Socket Layer

TI	Information Technology
USDL	Unified Service Description Language
WACS	West Africa Cable System
Web	World wide web
WHMCS	Web host Manager Complete Solution

Convenções tipográficas

Ao longo do texto da dissertação surgem termos em inglês quando a sua tradução para o português não é habitual, ou por serem termos que são universalmente aplicados. Tal situação acontece porque a documentação original e/ou existente sobre o tema é tipicamente publicada na língua inglesa. Sempre que possível, são utilizadas traduções que se considerem apropriadas; no caso de se usarem as expressões em língua estrangeira, estas são apresentados em itálico.

No domínio da Língua Portuguesa, ao longo do texto, são utilizadas palavras que não fazem parte do novo acordo ortográfico, ou seja o hífen, acentos e consoantes *etc.* foram utilizados com base no antigo acordo ortográfico, tal situação acontece tendo em conta que o país do autor da dissertação não aderiu ao novo acordo ortográfico da Língua Portuguesa.

Para evitar repetição de expressões técnicas longas, que possam tornar a leitura da dissertação repetitiva, são utilizadas acrónimos ao longo do texto.

1. Introdução

No decorrer da história da humanidade as áreas do conhecimento sofreram frequentes alterações e é neste contexto que as tecnologias de informações (TI) se inserem, sendo que as organizações estão constantemente obrigadas a adequarem-se aos avanços tecnológicos e a acompanhar esta constante evolução, redireccionando os seus negócios para tecnologias digitais. Actualmente, a evolução tecnológica e os níveis de qualidade exigidos pelos mercados globalizados e muito competitivos levam as organizações a adotarem modelos capazes de inovar e satisfazer as necessidades dos utilizadores [1].

Com a evolução da Internet e o crescimento do comércio globalizado as tecnologias de informação passaram a actuar como essenciais nos negócios e na administração, sendo que a flexibilidade e a versatilidade das organizações está diretamente associada às suas infraestruturas tecnológicas e computacionais.

No entanto para garantir uma infraestrutura de TI consolidada é necessário que se faça um planeamento e investimento em tecnologias de hardware e software, e assim dar origem às transformações que viabilizam a digitalização do processo de negócio e organizacional. Com a expansão das aplicações e uma expansão acentuada da Internet surge a necessidade de novas plataformas com infraestruturas robustas, de baixo custo, operacionais, com o objetivo de garantir qualidade de serviços electrónicos [3].

Neste sentido, para ir ao encontro desta necessidade as empresas usam frequentemente uma infraestrutura de alojamento *web* de alto desempenho, suportada por tecnologias modernas que acompanham as tendências mundiais em termos de telecomunicações. Estas infraestruturas têm como

principais características alojar sítios *web* de acordo com diversos pacotes de serviços prestados, em função das necessidades dos utilizadores.

1.1 Objetivo

O principal objetivo deste trabalho de mestrado é o estudo e desenho de uma solução de alojamento *web* para Angola, país tomado como exemplo de uma economia em vias de desenvolvimento, mas com um tecido empresarial dinâmico e exigente [2], [3]. O trabalho desenvolvido e reportado nesta dissertação consistiu no levantamento do estado do mercado atual neste país, tanto em termos comerciais como em termos tecnológicos, propondo assim um mapa para a criação de uma nova solução de alojamento *web*, elencando as oportunidades e desafios de uma nova infraestrutura, com especial foco no estudo da tecnologia que suportará os serviços a prestar por esta nova infraestrutura.

1.2 Motivação

O presente trabalho é resultado de uma análise do mercado Angolano, onde se constatou que os serviços de alojamento *web* apresentam alguns progressos, tendo em conta o aparecimento de empresas que prestam estes serviços.

Assim, a investigação é decorrente da crescente demanda a nível de utilizadores de Internet, o que tem gerado um grande volume de dados e o crescimento do mercado electrónico. Soluções eficientes de armazenamento e disponibilidade online são a chave para o desenvolvimento e crescimento tecnológico que se deseja para estas economias emergentes.

A utilidade de um provedor de alojamento *web* é clara para aqueles que necessitam expandir o seu negócio, abrir novos horizontes empresariais e até mesmo para um país que quer ser reconhecido a nível tecnológico. A necessidade de disponibilidade de tecnologias com qualidade e custos reduzidos para o utilizador, levaram a projetar uma estrutura capaz de auxiliar e ampliar a gama de ofertas de serviços a nível de alojamento *web*.

“Tudo o que um sonho necessita para ser realizado é alguém que acredite que ele possa ser realizado.”

Roberto Shinyashiki

Esta frase levou-me a fazer um estudo a nível do mercado, notou-se a ausência de empresas de alojamento *web* competitivas com qualidade e custos reduzido. Surgiu o interesse de investigar e propor uma estrutura que possa contribuir e agregar valor em tecnologias e serviços electrónicos, particularmente no alojamento *web* e, assim propor parcerias de modos a captar investimentos e realizar o sonho de projetar uma solução de alojamento *web* robusta que fosse ao encontro dos requisitos do sector empresarial e assim garantir serviços de qualidade e alta disponibilidade.

1.3 Contribuição

A contribuição deste trabalho consiste no desenho e teste de uma infraestrutura de alojamento *web* onde, espera-se, a mesma venha contribuir para o crescimento do comércio electrónico e no aumento da disponibilidade eletrónica e tecnológica do país.

Foi feita uma pesquisa pelo autor e considerou-se importante a construção de uma arquitetura fiável alicerçada aos padrões internacionais em função da pouca existência de provedores *web* e da consequente inexistência do comércio electrónico. O mercado electrónico angolano apresenta uma crescente taxa de penetração e o presente trabalho serve também para antecipar o crescimento exponencial de dados.

1.4 Organização

A presente dissertação está organizada em vários capítulos que mostram a sequência da investigação feita. No primeiro capítulo foi descrito o projeto, as motivações, os objetivos, e as contribuições da dissertação. Os restantes capítulos estão organizados como segue.

No Capítulo 2- Estado da arte, é feito o enquadramento do problema e da proposta e são analisadas as tecnologias emergentes mais relevantes para a resolução da proposta em estudo.

No Capítulo 3- Implementação, é efetuado o levantamento da arquitetura atual, assim como a infraestrutura do caso de estudo, seguidamente descreve-se a infraestrutura proposta e as tecnologias necessárias para a sua execução.

O Capítulo 4- Resultados, apresenta os resultados de forma visual e menos conceptual dos dois testes desenvolvidos no projeto. Esta demonstração foi conseguida por virtualização da arquitetura definida e por simulação.

O Capítulo 5- Conclusão e trabalhos futuros, apresenta as conclusões do trabalho desenvolvido e descreve as formas e tecnologias que podem ser integradas no projeto.

2. Estado da Arte

A preparação ou disponibilidade eletrónica e tecnológica de um país é uma garantia importante para o seu ambiente de negócios, consistindo numa coleção de fatores que indicam como o mercado é, e está acessível às oportunidades baseadas na Internet. Uma avaliação da disponibilidade eletrónica permite que um governo avalie o sucesso das suas iniciativas tecnológicas em comparação com a de outros países, e também fornece ou estimula empresas que desejam investir em operações online com uma visão de investimentos promissores [4].

Com o crescimento da tecnologia de rede, juntamente com a necessidade de interação social e humana, o uso de domínios ou sítios Internet actualmente, tornou-se criticamente importante. As empresas têm acompanhado este crescente desenvolvimento, necessitando a todo instante de soluções populares para gerir esse crescente número de domínios Internet, utilizando servidores de alojamento *web*. O negócio digital e a prontidão eletrónica são fatores de promoção importantes em economias desenvolvidas e são medidos pelo número de servidores, domínios Internet, telemóveis, acesso a banda larga e outros indicadores do mercado de tecnologias [5],[4].

Este capítulo faz um enquadramento do problema, e em seguida descreve de forma abreviada alguns dos múltiplos aspectos que se conjugam para a definição de uma solução de alojamento na *web*. Neste sentido, pode dizer-se que não deixando de se fazer um estudo do estado da arte, este é sobretudo um estudo do estado da tecnologia, já que é sobretudo de tecnologias que se trata.

2.1 Enquadramento do Problema

Relativamente ao contexto da dissertação, as tecnologias e os modelos em estudo serão aplicados à infraestrutura que se vai propor, onde a mesma será composta de um conjunto de tecnologias necessárias e com alguma clarividência a virtualização nos seus sistemas.

Para se beneficiar destas tecnologias é necessária uma análise do mercado e da infraestrutura para assim determinar a quantidade, qualidade de recursos alinhados com a tecnologia e justificando a aplicação desta infraestrutura em Angola.

2.2 Alojamento *web*

Nos dias de hoje, a Internet tornou-se vital à escala mundial, passou a ser uma necessidade de extrema importância [6]. A estrutura global da Internet dispõe de informações, produtos e serviços sofisticados que tornam o universo empresarial em constantes mutações. Nos últimos anos temos uma nova fase de comércio, que antes era gerido por vendedores tradicionais, hoje os produtos básicos dominam a rede de provedores de serviços. O século XXI é caracterizado pela economia baseada na Internet, indivíduos e empresas tiveram a necessidade de marcar uma presença na *web* porque precisam definir estratégias e actividades produtivas á escala mundial por causa da livre circulação de bens, serviços, pessoas e capital. As empresa realizam investimentos com base nos diferentes segmentos do processo produtivo de diferentes países, este fenómeno esta associado ao processo evolutivo tecnológico que proporciona relações comerciais e incentivam o crescimento de empresas de alojamento *web* [7].

Para ter presença na *web*, é necessário que um domínio Internet esteja alojado num lugar que o deixa disponível online. O termo "Alojamento na *web*" também é usado para se referir ao servidor ou computador que aloja o domínio Internet, embora sejam duas actividades distintas, uma é o registo do domínio num servidor de domínios, e outra é o alojamento dos ficheiros

que podem ser acedidos remotamente através de um endereço IP. Existem empresas que alugam ou disponibilizam gratuitamente esses espaços no servidor para armazenar o domínio Internet e fornecem conectividade para que outros utilizadores possam aceder os arquivos do domínio Internet [4] [8].

Um ambiente de Alojamento *web* envolve duas partes distintas: o hardware (físico) e o software (lógico). O hardware é determinado pela solução de alojamento escolhida (servidor dedicado, instância da nuvem, *etc.*) e é caracterizado pelos equipamentos físicos utilizados (servidores, routers, switches, cabos de rede, *etc.*). Os softwares, são elementos necessários para alojar um ou mais sítios Internet funcionais [3]. Habitualmente são compostos por um servidor *web*, um servidor de base de dados, e várias bibliotecas de linguagem de programação / script, servidor de FTP (*File Transfer Protocol*), firewall, servidor de correio, servidores de nomes (DNS), servidor SSH (Secure Shell) ou um RDP (*Remote Desktop Protocol*) entre outros. Cada componente do software pode ser instalado em hardware separado, que normalmente são configurados para trabalharem juntos de modo que todos façam parte do mesmo ambiente [9]. Para que o serviço seja prestado, são necessários pelo menos dois tipos de software: o cliente e o servidor. Este tipo de combinação de software é chamado de modelo cliente-servidor, em que o software do lado do servidor fica à espera de uma comunicação para uma (ou mais) das suas portas na camada de transporte, feita para o seu endereço IP (*Internet Protocol*). O software cliente, é responsável por iniciar o processo de comunicação ao enviar o pedido de dados endereçados ao servidor [10]. Um exemplo deste tipo de relação seria um navegador e o servidor *web*. Um servidor *web* (software do lado do servidor) geralmente está configurado para ouvir na porta 80 (conexões não criptografadas) e um navegador (software do lado do cliente) está configurado para se comunicar por esta porta por padrão, ao introduzir `http://`, `https://`, `ftp://`, *etc.* na barra de endereços do navegador, está-se

a especificar o protocolo que se vai usar na comunicação com um outro recurso (domínio, endereço de IP, arquivos, etc.) num servidor remoto [11], [9]. As aplicabilidades destes recursos dotam-se de tecnologias capazes de garantir funcionalidades que as empresas colocam disponíveis para os utilizadores.

Portanto as empresas disponibilizam servidores com espaço e tecnologia conectados à Internet 24 horas e 365 dias por ano, para executar tarefas ou armazenar arquivos.

Os domínios Internet são formados por arquivos ou páginas interligadas entre si através de hiperligações, estas páginas tornam-se acessíveis na *web* somente quando estão armazenadas num servidor que possui conexão à Internet.

O serviço de alojamento de domínios Internet consiste não só em manter os arquivos disponíveis na Internet ou no servidor online, mas também, oferecer contas de correio electrónico, cópias de segurança (*Backup*), painel de controlo para o administrador dos domínios, base de dados, entre outros serviços. De um modo geral existe um conjunto de componentes de softwares ou tecnologias que integram um pacote de alojamento *web* em servidores [5], [8].

2.2.1 Componentes de softwares para alojamento na web

Paralelamente aos componentes já mencionados acima no alojamento *web* é necessário que os softwares trabalhem como um só nomeadamente: os softwares de acesso remoto, de correio electrónico, segurança, de transferência de arquivos, os servidores de nomes, *web*, de base de dados, entre outros, de modos a consolidar uma estrutura endereçada ao alojamento *web*. Para configurar, monitorar, solucionar problemas e executar softwares em um computador remoto (servidor), é necessário um software que permita esse tipo de interação. As duas soluções mais utilizadas

são SSH (*Secure Shell*) e RDP (*Remote Desktop Protocol*). Estes tipos específicos de software utilizam o hardware do sistema local (teclado, rato, etc.) para interagir com o servidor remoto, permitindo gerir o sistema como se estivesse fisicamente conectado a ele [12].

O SSH permite executar comandos em um computador remoto através de um prompt de shell (terminal baseado em texto) em sistemas operativos baseados em Unix, como Linux, FreeBSD, etc, possuindo dois componentes de software necessários para sua utilização: o cliente SSH e o servidor SSH [12][13]. O RDP é a solução Microsoft Windows que permite aceder a computadores de forma remota e torna acessível o ambiente de trabalho do Windows do servidor quando configurado corretamente. Essencialmente, é equivalente ao Windows do acesso SSH, é totalmente baseado em gráficos, ao contrário do SSH que é baseado em texto. Possui dois componentes de software necessários para sua utilização como SSH: o cliente RDP e o servidor RDP [14].

Para utilizar o correio electrónico em alojamento na *web*, é necessário instalar e configurar softwares adequados. Normalmente, existem três componentes, o agente de transferência de correio electrónico: *Mail Transfer Agent* (MTA) e dois agentes de entrega de correio, o *Mail Delivery Agent* (MDA) e *Internet Message Access Protocol* (IMAP).

Na segurança, as firewalls servem para controlar o fluxo de tráfego de rede dentro e fora do servidor com base nas regras configuradas. As firewalls baseiam-se em software e hardware, sendo que uma firewall baseada em software é instalada e configurada para a segurança básica do ambiente de alojamento na *web*, mas também pode ser um hardware físico conectado ao servidor. A principal vantagem de uma firewall física é que a carga de trabalho é descarregada para o próprio dispositivo em vez de serem manipulados pelos recursos do seu servidor [15].

Os principais componentes de software num ambiente de alojamento na *web* são aqueles que se relacionam e dão resposta aos pedidos feitos ao domínio Internet: servidor *web*, servidor de base de dados, linguagem (s) de programação e servidores de nomes.

O Servidor *web* é o componente central em todo ambiente de alojamento do domínio Internet, pois ele é que serve o conteúdo dos sítios da Internet aos seus utilizadores. As opções populares de software do servidor *web* incluem Apache, Nginx, IIS da Microsoft, entre outros [13],[16].

A maior parte dos domínios Internet modernos utiliza um servidor de base de dados de alguma forma, e o seu objetivo é armazenar e servir conteúdos dinâmicos. O MySQL, MariaDB, PostgreSQL e o MSSQL que têm sido as opções mais comuns das plataformas que utilizam servidores de base de dados [17].

Com exceção dos domínios Internet estáticos, é habitual usar uma ou mais linguagens de programação para controlar o conteúdo dinâmico que se encontra no servidor. Por exemplo, estes podem ser PHP, Perl, Python, Java, Ruby, etc [18],[8].

O servidor armazena registos de nomes e permite que os domínios Internet sejam encontrados na Internet pelo nome em vez de um endereço IP. Basicamente torna acessível navegar na Internet de uma maneira mais fácil, disponibilizar recursos e promover agilidade dentro da rede, de modos que o tráfego possa ser direcionado com granularidade fina [9][8]. O *Domain Name System* (DNS) está composto de uma série de caracteres que dão ao domínio Internet uma identidade (um nome, como acontece com os humanos e as empresas), como por exemplo: Google, Mota.com, Linux.org, eLearningEuropa.info, Yahoo.co.uk entre outros [9].

Para obtermos um domínio próprio, é necessário registarmos o nome em uma entidade de registo de domínio. Ao longo dos anos, a infraestrutura de DNS cresceu e transformou-se em várias dimensões, suportando hoje serviços

nomeados, bem como nome de *hosts* que descubrem o número de portas de transporte.

Para a transferência de arquivos existem várias soluções que podem ser usadas sob dependência da configuração do servidor. As opções incluem normalmente o *File Transfer Protocol* (FTP), *Secure File Transfer Protocol* (SFTP), *secure file copy* (SCP), RSYNC (sincronização de arquivos ou diretórios) e, possivelmente, o RDP (*Remote Desktop Protocol*) em caso de utilizar um ambiente Windows [13].

Um servidor FTP é um software usado para transferir arquivos de um computador para outro, sendo inerentemente inseguro, pois todos os dados são transmitidos em texto simples.

O SFTP é a alternativa segura ao protocolo FTP, os dados são transferidos e criptografados, pois utiliza o protocolo SSH [9].

SCP é uma ferramenta para cópias e transferência de arquivos servindo-se do protocolo SSH para transferir dados, está incluído por padrão na maioria das distribuições Linux e Unix [19],[18].

O Rsync é outra ferramenta útil que também utiliza o protocolo SSH, geralmente é destinado para sincronizar arquivos entre *hosts* [9].

O RDP contém opções configuráveis que podem ser usadas de modos a tornar os dispositivos de armazenamento locais acessíveis à máquina remota, proporcionando assim outra opção para transferência de arquivos em ambientes de alojamento *web* baseados no Windows [20].

O funcionamento destas ferramentas apoia-se numa infraestrutura organizada e separada a nível de serviços e tipos de alojamento.

2.2.2 Diferentes tipos de servidores de alojamento na web

Geralmente existem quatro tipos diferentes de servidores de Alojamento, como mostra a Figura 2.1.

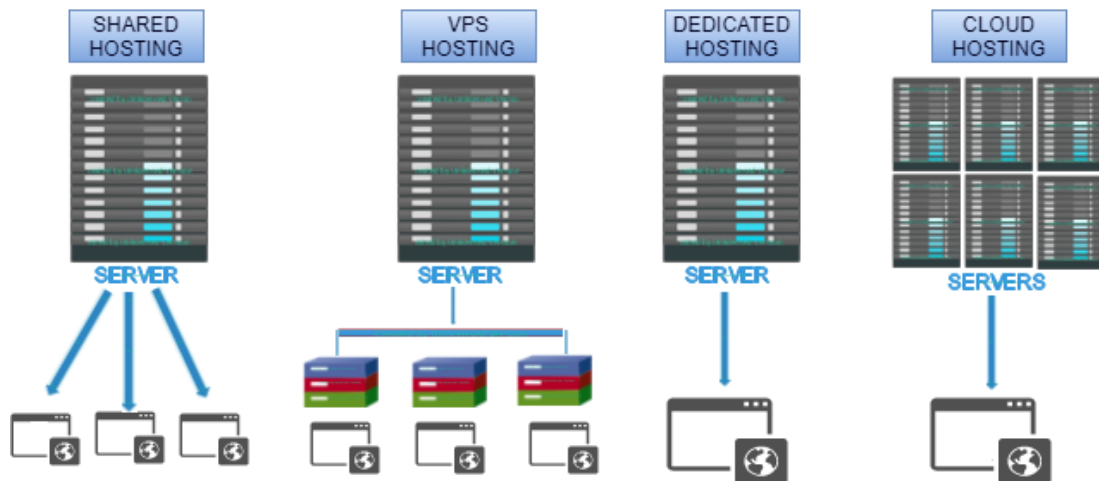


Figura 2.1 Tipos de alojamentos web

Enquanto os servidores atuam como um centro de armazenamento para sítios da Internet, diferem na capacidade de armazenamento, controlo, requisitos de conhecimento técnico, velocidade, confiabilidade entre outros.

No alojamento compartilhado os domínios ou sítios da Internet encontram-se no mesmo servidor com muitos outros, os utilizadores compartilham os mesmos recursos (hardware e software). No entanto cada utilizador dispõe de um espaço próprio em disco, bem como uma largura de banda. Este é o tipo mais comum e mais utilizado por pequenas e médias empresas. O custo é extremamente baixo, a maior parte dos sítios da Internet com níveis de tráfego moderados que executam os softwares padrão são alojados neste tipo de servidor [5],[21].

Como vantagens salienta-se a excelente relação custo/benefício, a facilidade de uso, a facilidade de manutenção e actualização em termos de segurança, e possuir um painel de controlo fácil de usar que requer conhecimento técnico mínimo.

Entre as desvantagens existe uma disputa de recursos no servidor, uma capacidade limitada para lidar com altos níveis de tráfego ou picos, o desempenho de um domínio Internet pode interferir nos outros que se encontram no mesmo servidor, existe a possibilidade do servidor ficar sobrecarregado e em alguns momentos causar perda de conexão dos sítios da Internet [11], [12].

No alojamento em servidor virtual privado(VPS) o servidor divide a máquina física em vários virtuais (virtualização do servidor), cada domínio Internet é alojado em seu próprio servidor dedicado, porém eles compartilham um servidor com alguns outros utilizadores [11], [21].

Em comparação com o alojamento compartilhado o desempenho e a segurança é melhor, o custo/benefício também é melhor, pois dispensa infraestrutura própria.

Como desvantagens deste tipo de alojamento, o cliente é responsável por toda a instalação, manutenção e segurança, e também tem uma capacidade limitada para lidar com altos níveis de tráfego, o desempenho do seu domínio Internet pode ser afetado por outros domínios no servidor [22].

No alojamento em servidor dedicado o hardware é exclusivo às necessidades do utilizador ou contratante. Neste tipo de alojamento existe um nível maior de controlo, flexibilidade e desempenho, pelo fato do servidor ser só de um utilizador e estar disponível para ele.

Apresenta características que podemos considerar próprias, como exemplo, instalar sistema operativo próprio, instalar aplicativos e permite também incorporar mecanismos de segurança que achar melhor para o ambiente que se pretende. Paralelamente a estas vantagens é necessário que o utilizador tenha conhecimento técnico e experiência para gerir o servidor [21].

O Alojamento em nuvem (*Cloud hosting*) é considerado como a grande tendência, estando presente em todos os lugares com o objetivo de viabilizar serviços de tecnologia sob demanda com o pagamento baseado no uso. Este tipo de alojamento oferece uma capacidade ilimitada para lidar com altos feixes de tráfego. Um agrupamento de servidores chamado de nuvem, trabalham em conjunto para alojar inúmeros domínios Internet e fornecer outros serviços, o mesmo permite que vários computadores trabalhem juntos para lidar com altos níveis de tráfego para qualquer sítio específico [23]. Este tipo de alojamento tornou-se global e promove serviços para as massas que vão desde o utilizador que aloja os seus documentos pessoais na Internet até as empresas que terceirizam toda infraestrutura de TI. Portanto nunca uma abordagem para a utilização real foi tão global e completa. Ela permite que os utilizadores beneficiem de todas essas tecnologias, sem a necessidade de conhecimento profundo ou experiência nas mesmas.[24]

A tarefas de gestão, manutenção, administração de servidores, seus domínios e aplicativos é responsabilidade dos provedores de serviços de alojamento *web*, independentemente dos diferentes serviços (compartilhado, dedicado, *vps* e *cloud*).

2.2.3 Plano genérico de serviços de alojamento *web*.

Basicamente existe duas considerações a se ter em conta em relação aos serviços e planos, tudo depende da necessidade de alojamento *web*, atualmente o alojamento *web* distingue-se á dois tipos de serviços: o alojamento *web* em Windows e alojamento *web* em Linux, [20]. Eles diferem nos seguintes itens: no sistema operativo, nas linguagens de programação, no armazenamento em disco, nos limite de transferência mensal, nas contas de email associadas, nos tipos de base de dados suportados, na quantidade de domínios, na gestão da conta de alojamento, estatística, garantias de *uptime*, *backup* e outros itens. O alojamento *web* em Linux excuta scripts escritos em Python, PHP, Perl entre outras linguagens originados em Unix,

suporta também as bases de dados MySQL e PostgreSQL. O Windows executa scripts em ASP, .NET etc. e tem como base de dados Microsoft SQL Server [20],[25].

Os planos e serviços de alojamento traduzem-se num modelo generalizado e padronizados do mercado, onde os recursos disponibilizados da infraestrutura e o suporte tecnológico definem as funcionalidades e o uso de aplicações instantâneas como WordPress, Joomla, entre outras.

2.2.4 Provedores de alojamento *web*

São empresas que fornecem tecnologias e serviços em armazenamento de dados, plataformas digitais, domínios Internet etc. em seus servidores para que se torne perceptível ou visível na Internet, elas mantêm os sítios da Internet em seus computadores (servidores) e fornecem todo o suporte necessários para o seu funcionamento normal, esses serviços podem incluir domínios, arrendar espaço no disco , manutenção de hardware e software, serviços de backup e segurança, integridade de conteúdo, caixas de email e conexão de Internet de alta velocidade, na maior parte dos casos isso é feito em um datacenter, trata-se de um lugar especializado que matem um certo número de servidores em funcionamento, garantindo segurança, disponibilidade em tempo integral. Especificamente no alojamento *web* existem empresas que fornecem serviços de alojamento na *web* como a Mochahost, GoDaddy, BlueHost, GreenGeeks entre outras que dominam o mercado mundial.

O crescimento das empresas nos dias de hoje segue a velocidade e a conexão da Internet, neste sentido a disponibilidade de serviços online é importante para as empresas que compram vendem serviços, enviam emails, arquivos etc, tudo isso só é possível, através dos provedores de alojamento *web* que mostram disponibilidade dos seus servidores para a execução destas tarefas. O ritmo da Internet exige que um provedor de alojamento *web* deia respostas aos requisitos mínimos nomeadamente:

- a) Alojamento sítios (*storage*);
- b) Proteção contra malware e spam;
- c) Certificação de web sítio seguro;
- d) Domínios livres;
- e) Construtores fácil de sítios da Internet;
- f) Escalabilidade, confiabilidade e disponibilidade;
- g) Ferramentas adicionais;
- h) Painel de controlo;
- i) Migração;
- j) Suporte telefónico;
- k) Entre outros.

Paralelamente aos requisitos mínimos já mencionados acima, um provedor de alojamento de sítios da Internet é aquele que se destaca pela qualidade que possui a nível de hardware, software e tecnologias que disponibiliza ao utilizador. Para os olhos de um utilizador ao alojar um sítio *web* importa a experiência e o retorno que obtém dele ou seja a satisfação das suas necessidades, a garantia de velocidade, qualidade, eficiência, eficácia e segurança dependem da infraestrutura tecnológica projetada.

2.2.5 Melhores softwares para alojamento *web*

Nos últimos anos, a nível global, tem-se verificado uma acentuada e progressiva procura de maior eficiência e eficácia nos serviços e adoção de tecnologias potenciam melhores resultados.

Os provedores de alojamento *web* para a virtualização fazem uso da família de softwares da VMware e o hyper-v com o auxílio dos sistemas operativos Windows e Linux, para a gestão e controlo de servidores existem painéis de controlo que fazem a autogestão de aplicações, arquivos, complementos de softwares e muito mais.

A maior parte das empresas que prestam serviços de alojamento *web* disponibiliza aos utilizadores diferentes serviços em função dos servidores Linux e servidor Windows, o tipo de servidor depende da linguagem ou base de dados utilizadas no desenvolvimento do sítio da Internet e em alguns casos segundo o pedido do cliente. O alojamento em Linux, é a tendência do mercado, este sistema operativo ganhou espaço por aceitar a maior parte das linguagens e base de dados, como o PHP, Python, Ruby, entre outras, o Linux procura e disponibiliza softwares prontos para qualquer sítio da Internet, como plataformas de blogs, sistemas de gestão de conteúdo, fóruns, ferramentas de comércio electrónico *etc.* Existe muitas opções livres de código aberto que são padrão do setor, e estão disponíveis em Linux. Enquanto isso, softwares similares para o alojamento no Windows é mais provável que seja baseado em fontes licenciadas que exigem um pagamento. O alojamento do Windows normalmente depende de uma razão específica para fazê-lo, ele tem como base o ASP e o .NET.

O VMware é um software de virtualização baseado em tecnologias bare-metal hypervisor ESX/ESXi na arquitetura x86, com suporte ao Windows e Linux. Os produtos VMware possuem ferramentas de virtualização, rede e segurança, softwares de datacenter e armazenamento definidos pelo software, como por exemplo temos os softwares: VMware vSphere, NSX, vRealize Network, Virtual SAN (vSAN) entre outros.

No caso de virtualizar um servidor com o VMware, o hypervisor é instalado no servidor físico para permitir que múltiplas máquinas virtuais sejam executadas no mesmo servidor físico, o mesmo acontece com o hyper-V que é usado para gerir e criar ambientes informáticos virtualizados (plataformas de hardware e sistemas operativos compartilhados) com recurso à tecnologia de virtualização incorporada no Windows server.

O Windows server tem o hyper-V de forma nativa a partir da versão Windows server 2008, que com o tempo ganhou versões mais atualizadas e novos

recursos que levaram ao Windows server 2016, o mesmo trás inúmeras funcionalidades utilizadas no alojamento de sítios da Internet como a introdução do nano server, execução uma máquina virtual dentro de outra, ambiente de testes, mudanças no PowerShell direct etc.

Ambos hypervisors quando instalados trabalham com qualquer painel de controlo para a gestão das máquinas virtuais criadas como os mesmos.

2.2.6 Painéis de controlo de alojamento na web

Os painéis de controlo de alojamento *web* fornecem uma interface gráfica e um conjunto de ferramentas de automação projetadas para tornar as tarefas de alojamento *web* mais simples. Os painéis de controlo simplificam processos úteis, como criar base de dados, gerir arquivos de sítios da Internet, configurar emails, gerir dns entre outros.

Atualmente a maior parte dos operadores de alojamento *web*, incluem um painel de controlo, até mesmo aquelas empresas que possuem painéis próprios. As ferramentas mais utilizadas são o cPanel, Plesk e o WebAdmin ambos oferecem funcionalidades muito semelhantes, no entanto, eles são organizados de forma diferente, têm modelos de segurança diferentes, e utilizam terminologia ligeiramente diferentes.

O cPanel é melhor para servidores Linux, enquanto o Plesk e o webAdmin suportam uma ampla gama de versões Linux, além de compatibilidade com Windows, ambos trabalham com o WHMCS (*Webhost manager complete solution*) e permitem o controlo e acesso as seguintes funcionalidades: gestão do sistema de nomes de domínio, utilizadores, email, ftp, arquivos, base de dados, *backup*, relatórios, configurações adicionais de aplicativos, alerta de serviços entre outras funcionalidades.

O cPanel/WHMCS/Plesk são gestores de alojamento *web* totalmente integrados com versões adaptáveis a cada caso, que possuem uma interface

gráfica que trabalham a nível do utilizador e servidor, independentemente das configurações da infraestrutura que disponibilizam um painel de controlo intuitivo, uma ótima gestão de sítios da Internet bem como ferramentas de administração de servidor para provedores *web*.

Em termos de planos e preços, as licenças do cPanel vão desde 20\$ / mês até 200\$ / anual em servidor privado virtual e 45\$ / mês a 425\$ / ano em servidor dedicados [26].

No caso do Plesk dispõe de dois planos com os seguintes preços [26]:

1. Servidor privado virtual. *web admin* 7.33\$ / mês a 88\$ / ano, *web professional* (11\$ / mês a 132\$ / ano, e *web hosted* 20\$ mês á 220\$ ano.
2. Servidor dedicado. *web admin* 7.33 / mês á 88\$ / ano, *web professional* 11\$ / mês á 132\$ / ano, e *web hosted* 33 / mês á 396\$ / ano.

2.3 Virtualização e funcionalidades

A virtualização não é um conceito novo, ela data das décadas de 60 e 70, quando já se falava de virtualização da memória do computador. A memória do computador foi um dos primeiros componentes a ser virtualizado, basicamente a virtualização de armazenamento (discos compactos) foram as etapas subsequentes, este processo evoluiu com o tempo, recentemente ela começou a ganhar popularidade o que levou a mais recente tendência da tecnologia, como os datacenters e a Cloud computing. Ela consiste no processo de criar plataformas virtuais com o auxílio de softwares, estes softwares atuam como uma camada entre os sistemas primários e secundários. Existem diversos tipos de virtualização nomeadamente: A virtualização de hardware, virtualização de rede, virtualização de armazenamento, virtualização de aplicativos entre outras [27].

Atualmente, A virtualização de servidores (bare-metal) é a mais utilizada por ser considerada a mais importante entre elas, baseando-se num software ou hypervisor que é integrado no hardware de modo a gerar um sistema completamente novo no sistema primário existente por meio da virtualização. O hypervisor cria vários sistemas que trabalham como um computador real em um único hardware e pode trabalhar com vários sistemas operativos e manipular diferentes aplicativos, por exemplo, o VMWare ESX.

2.4 Trabalhos relacionados

De acordo com os objetivos da dissertação é importante fazer-se uma análise de sistemas de alojamento *web* para se perceber como funcionam estas arquiteturas e também avaliar a capacidade e os seus protocolos. Muitos trabalhos [7], [20], [28]-[30][29], [31], [32] já foram desenvolvidos na área e tem por base o alojamento *web*.

Jerman-Blazic [32] faz uma avaliação do mercado de alojamento *web* e do seu valor como prontidão electrónica na Eslovénia, país membro da União Europeia (UE). Este trabalho faz um estudo do mercado de telecomunicações em termos de telefonia móvel, fixa, e a taxa de penetração (Internet) abordando o uso das tecnologias avançadas explicando os números elevados associados ao desenvolvimento de infraestruturas de telecomunicações. O interesse dos eslovenos em tecnologias avançadas tem sido um factor relevante para o desenvolvimento do mercado, pois o mesmo fornece uma base para monitorizar o progresso ou a prontidão electrónica de um país. No entanto as pequenas e medias empresas (PME) foram objecto de investigação por se tratarem de potenciais clientes de provedores de serviços profissionais. Um grupo similar de PME projeta entrar no espaço da Internet, procurando decisões apropriadas em relação aos seus sítios da Internet proporcionando assim estudos que possam garantir utilizadores suficientes e um tamanho de amostra grande. O serviço selecionado foi o alojamento *web* por ser uma característica chave no inicio de qualquer PME que entra na economia baseada na Internet.

A necessidade de uma presença na Internet e informar os clientes é o motivo para a maioria das empresas europeias alojar o seu sítio da Internet. No caso específico das empresas eslovenas o estudo [33] deparou-se com uma situação em que após o surgimento da página da empresa na Internet, uma parte das empresas planejava recortar os serviços de alojamento na *web* e mudar de provedor por diferentes motivos, e chegou-se a confirmar que por alguns motivos o mercado de alojamento *web* ainda não estava bem desenvolvido e que os serviços electrónicos oferecidos não lidavam com as necessidades do setor de negócios *etc.*.

Chan, Leung e Lam em [29] propõem um serviço de alojamento *web* com garantia de capacidade estática, onde envolvem dois problemas de decisão: (1) problema de controle de admissão onde o sistema decide se pode alojar um novo *web* sítio e (2) problema de atribuição em que o sistema atribui sítios para clusters de modos a cumprir os requisitos de QoS (*Quality of Service*) fornecidos para todos os sítios. Ao usar o serviço proposto, um cliente assina uma determinada capacidade para o seu sítio onde o cliente espera tráfego pesado ou se quiser resposta mais rápida, ele(a) pode inscrever-se para uma capacidade maior. O sistema de alojamento *web* garante que ele proporcionará essa capacidade com uma probabilidade de p , onde p é chamada de probabilidade de garantia, e como um requisito de QoS determinado. Os sistemas de alojamento *web* usam um ou mais *clusters* para alojar sítios da Internet. Os sítios da Internet alojados no mesmo *cluster* compartilham estatisticamente recursos para uma utilização eficiente dos recursos. Para este fim, o sistema mede o desvio padrão e a taxa média de acesso de cada sítio, ou seja, a taxa em que o conteúdo da *web* é processado ou transferido após receber as solicitações. A taxa média de acesso de um sítio da Internet revela a capacidade média real utilizada, enquanto o desvio padrão da taxa de acesso revela a variabilidade da capacidade necessária. Chan, Leung e Lam [30] concluem que este serviço é benéfico tanto para os que prestam serviços como para os clientes. Os provedores de serviços

podem alcançar uma maior utilização de recursos através da medição de tráfego e compartilhamento de recursos estatísticos entre sítios da Internet. Como já foi referido nesta dissertação a segurança é importante em sistemas baseados na *web*, portanto falar de *cluster* que compartilham recursos e a sua utilização, seria bom que falassem da segurança no modelo proposto por eles, visto que estamos a falar de partilha de servidor.

Fito, Goiri e Guitar [20] apresentam um trabalho que envolve o alojamento *web* que aborda a questão da utilização de recursos, eles falam o uso do computação na *Cloud* para provedores de alojamento na *web*, criam o que denominamos *Cloud Hosting Provider* (CHP). É um provedor de alojamento *web* caracterizado por um conjunto ilimitado de recursos disponíveis capazes de executar qualquer aplicativo da *web* que atenda qualquer número de utilizador, onde essa quantidade ilimitada de recursos é obtida através do uso de recursos terceirizados para terceiros externos, ou mesmo, *Cloud Infrastructure Providers*. Além disso, o desempenho necessário (ou nível de serviço) de um determinado aplicativo da *web* é formalmente definido por um contrato entre duas partes: o provedor e seu cliente. Importa clarificar que a CHP é capaz de maximizar a receita do provedor enquanto cumpre com isso aumenta o desempenho no SLA. Observou-se que, tanto no excesso de provisionamento estático quanto em cenários dinâmicos, o serviço pode vender quaisquer recursos excedentes.

O mesmo trabalho não fala sobre a segurança e a padronização que é causada por problemas de bloqueio dos fornecedores, onde os provedores utilizam várias técnicas (idiomas, padrões, ontologias, modelos, *etc.*) para descrever os serviços da nuvem.

Neste sentido Mirheidari et al. [7] exploram os dez ataques mais comuns em instalações de alojamento compartilhada e, em seguida, apresentam uma configuração segura abrangente para servidores de alojamento compartilhada. Concentram-se no servidor *web* Apache para apresentar os

ataques. Para além disso é ainda descrito o sistema operativo Linux devido ao fato de que a maioria das contramedidas são desenvolvidas para o sistema operativo POSIX, usam a linguagem de programação PHP por ser a que tem maior popularidade, usabilidade e confiabilidade. No mesmo trabalho apresenta-se configurações seguras para instalações o Linux / Apache / PHP, e se conclui que a falta de isolamento adequado entre diferentes sítios da Internet alojados em um servidor, é o principal motivo dos ataques apresentados. Os mecanismos mencionados evitam os ataques direcionados aos servidores de alojamento compartilhado, mas geralmente essa arquitetura não é aconselhável, pois é potencialmente insegura e novas soluções como a virtualização são mais seguras e confiável.

Chan, Leung e Lam em [29] abordam a garantia de capacidade estática dando ao utilizador a opção de escolher o que quer em termos de capacidade para o seu sítio da Internet, neste sentido, Goiri e Guitar [20] falam também da questão da utilização de recursos, eles abordam o uso do computação na *Cloud* para provedores de alojamento na *web*, de modos a proporcionar um conjunto ilimitado de recursos. Portanto as questões da utilização de recursos ocultam de certo modo as questões de segurança, padronização e, até mesmo a confiança. Estes factores tem sido um dos grandes problemas que a maior parte dos provedores de Internet atravessa. Neste sentido Mirheidari et all [7] apresentam os dez ataques mais comuns ao instalar softwares para o alojamento compartilhado e, em seguida, apresentam uma configuração segura, por ser um dos factores mais importante para garantir a segurança e confiança dos utilizadores.

O alojamento na *Cloud* tornou-se uma área ativa que atrai a atenção da indústria e academia desde que foi proposto no século passado, sendo a ideia central o acesso sob demanda a recursos de computação, redes, servidores, armazenamento, aplicativos, entre outros. Em contraste com os modelos tradicionais, o alojamento na *Cloud* oferece vários serviços em nuvem, que geralmente estão localizados em três camadas: IaaS, PaaS e SaaS (onde temos

serviços ligados a infraestrutura, a plataformas e a serviços específicos [33] [31]

Mais recentemente Ghazouani, Slimani [31] abordam através de uma revisão sistemática da literatura, a descrição do serviços em nuvem. Eles concentram-se na classificação e comparação de estudos anteriores sobre os serviços na nuvem, fazem uma análise rigorosa, com base em diferentes critérios de comparação (por exemplo, tipo de modelo de entrega, tipo de técnica adotadas, tipo de representação de serviços obtidos e domínio), e também em outras perspectivas como as técnicas utilizadas, funções operacionais, comerciais e semânticas). O objetivo principal é identificar os benefícios, bem como, os limites das dos serviços oferecidos na nuvem, e propor serviços padronizados onde abordam aspectos comerciais, técnicos, operacionais e semânticos, tendo por base os fornecedores de serviços na nuvem como a Google, Microsoft Azure, Amazon, *etc.*

Todos os dias o aumentam o número de serviços, porém, cada provedor de serviços usa técnicas diferentes (línguas, padrões, ontologias, modelos, estrutura de arvores) para representar os seus serviços na nuvem. Além disso, os serviços da nuvem são entregues por um fornecedor aos utilizadores por um período definido com estruturas de preços, um acordo de nível de serviço e obrigações legais definidas entre as partes no ciclo de vida do serviço em nuvem (consumidores, fornecedores, *etc.*).

Neste sentido, Duan faz uma avaliação do desempenho dos serviços *Cloud*, o mesmo forma assim uma área de pesquisa activa onde fala dos serviços disponibilizados sob demanda por meio de uma rede de datacenters que compõe a *Cloud*. As principais tecnologias *Cloud*, como virtualização e arquitetura orientada a serviços trazem novos desafios para avaliação do desempenho dos serviços *Cloud*. A virtualização permite que os serviços heterogéneos sejam alojados em infraestruturas abstratas compartilhadas. A arquitetura orientada a serviços desacopla o serviço *Cloud* e funciona a partir

de suas implementações. Conclui que os serviços da nuvem independentemente da sua tipologia tornaram-se indispensáveis nas futuras infraestruturas *Cloud* e tendem a fornecer cada vez mais serviços com um alto desempenho.

2.4.1 Resumo crítico

Dos trabalhos analisados, conclui-se que o principal foco ou preocupação foi a utilização de recursos como garantia de qualidade e resposta a serviços em caso de maior exigência em termos de recursos dos servidores, o aumento do padrão de segurança e principalmente a confiança dos utilizadores dos serviços *web*. Em todos estes serviços, seguindo a principal tendência dos serviços *web* nos dias de hoje é necessário que se tenha a padronização, migração, conexão a Internet, a questão de idiomas e principalmente a segurança como elementos chaves e desafiadores a se resolver neste sector. Existe uma variedade de opções de alojamento *web*, convém dizer que não tem sido fácil para os utilizadores confiarem os seus dados a um determinado serviço onde não se sabe o lugar onde vão os seus dados e quem faz a gestão.

3. Implementação

O aumento da competitividade no setor tecnológico em particular no alojamento *web* está diretamente ligado à melhoria da qualidade de serviços e dos seus sistemas.

Neste capítulo são reunidas duas vertentes específicas ligadas ao alojamento *web*, sendo que, abordaremos o modelo existente em Angola e a construção de uma nova arquitetura com componentes de inovação na área de infraestruturas dinâmicas, escaláveis e robustas para alojamento *web*.

3.1 Caracterização do mercado angolano

Angola é um país com 25.789.024 de habitantes, segundo o censo populacional feito no ano de 2014, dos quais 10.2% (2.630.480,45) tinham acesso à Internet. O mesmo censo apresenta uma estimativa de crescimento populacional para 28.000.000 de habitantes até ao final de 2017, e uma taxa de penetração de Internet que pode dobrar o número apresentado [34].

O sítio Internetworldstats [35], diz que Angola tem cerca de 26.655.213 de habitantes e uma taxa de penetração de 22,3% (5.951.453) de utilizadores de Internet tendo um crescimento de cerca de 19% ao longo dos últimos anos. Tendo por base estes dados [36] importa salientar a política nacional de acesso à Internet concedida a todas as universidades, académicos, ensino primário, secundário, instituições governamentais e principalmente ao projeto de distribuição de Internet grátis em lugares públicos, que tem contribuído bastante para o aumento da taxa de penetração no país. O acesso à Internet está intimamente relacionado a um serviço de valor agregado que contribui para a imagem e disponibilidade tecnológica de um país, pois os serviços de Internet levam ao uso de aplicativos e serviços de comércio

electrónico e estes são a chave para o crescimento do mercado de alojamento *web*.

Segundo as estatísticas do Inacon (Instituto Angolano de Comunicações) [34], até ao final do ano de 2017, Angola tinha aproximadamente 28.135,302 milhões de habitantes e uma taxa de utilizadores de Internet de 5.895,872, como mostra a Figura 3.1.

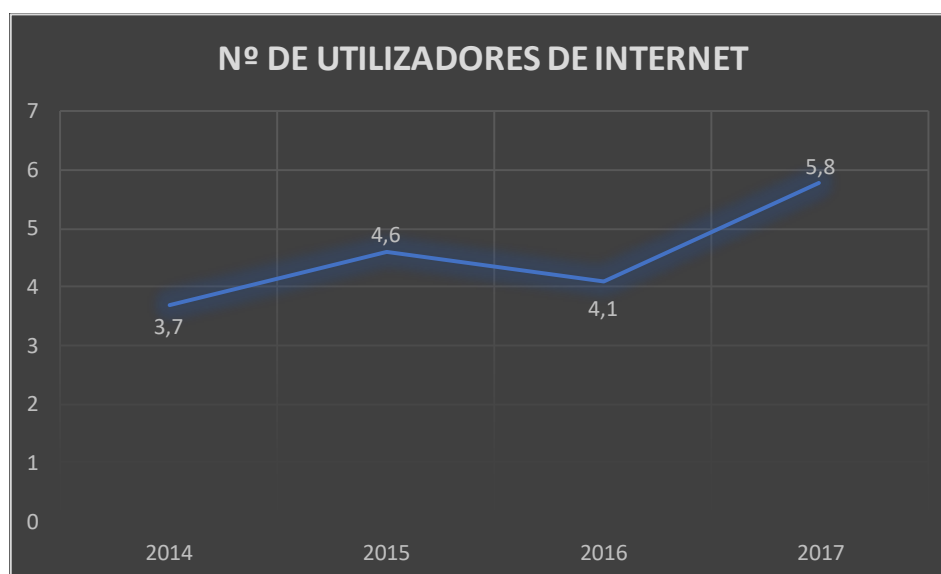


Figura 3.1 Número de utilizadores do serviço de Internet em Angola

Comparando estes dados do Inacom [37] com os dados pesquisados no domínio InternetWorldStats [35], verifica-se uma certa diferença em termos de números de habitantes, contudo ambos estão na faixa dos 5 milhões.

De ano para ano, cresce o número de utilizadores da Internet em Angola, fruto do investimento do setor privado em novas tecnologias e a sua distribuição, isto tem contribuído de forma eficaz para o crescimento da taxa de penetração e impulsionado os primeiros passos que o comércio electrónico apresenta atualmente.

Angola tem mais de uma dezena de operadores de serviços de Internet nomeadamente: Angola Telecom, Movitel, Unitel, Startel, Multitel, zap,

MSTelecom, Inframat, Angola Cable, Angola Communication Systems (ACS), Snet, Net One, Internet Technologies Angola (ITA), TV Cabo, CM Corporation [38],[37]. Estes operadores distribuem e comercializam os serviços de Internet no país. Destaca-se entre eles a Angola Telecom, Unitel, Mstelecom, Movitel, Tv cabo e a ITA que tem estendido para todo o país cabos de fibra óptica e, paralelamente a estes há ainda a Inframat que tem cobertura satélite para todo o país.

Todavia, para além dos factores mencionados acima, a nível global podemos afirmar que ainda é baixo este valor, podemos associar a baixa taxa de utilizadores com acesso a Internet, a concentração das infraestruturas e as os preços praticados pelos operadores. O maior número de utilizadores e empresas encontram-se em Luanda (capital de Angola), o que poderá ser explicado em parte pelas seguintes razões:

- a) É uma das cidades que regista maior crescimento populacional e também um crescimento económico estável;
- b) Todos os operadores nacionais angolanos estão localizados na capital;
- c) Detém uma crescente rede metropolitana de fibra, com forte investimento em conectividade, por parte dos operadores;
- d) Angola está ligada aos cabos submarinos WACS, SACS e SAT-3, na província de Luanda, sendo o SACS o primeiro sistema de cabos submarinos a cruzar o Atlântico Sul entre Leste e Oeste.

3.1.1 Alojamento web em Angola

Actualmente, existem empresas em Angola que prestam serviços de alojamento *web*, nomeadamente: Ita (*Internet Technologies Angola*), Angoweb, Multitel, Iberweb (*Cloud*) entre outras, destas, o Ita destaca-se por possuir um datacenter e oferecer mais serviços associados a uma empresa com o tamanho da mesma, porém os preços praticados pela mesma torna-a não acessível a todos; a Angoweb faz uso deste datacenter através do serviço de colocação (*colocation*) e isso encarece ainda mais os serviços de

alojamento web. Não foi possível obter dados referentes às demais empresas por questões de confidencialidade de política comerciais.

Angola é um mercado tecnológico em crescimento, já que empresas de tecnologias, de desenvolvimento de softwares, assembladores de hardware, seguros, banco, Instituições do estado entre outras aos poucos têm abandonando o comércio tradicional e externalizando-os para o comércio electrónico, atualmente os maiores clientes das empresas de alojamento *web* são as entidades citadas acima, que na sua maioria encontram-se instaladas na cidade de Luanda. Considerando este panorama, verificamos que existe a necessidade de investimento e implementação de infraestruturas e equipamentos assentes em tecnológicas avançadas e inovadoras que permitam aumentar a capacidade de oferta e assim fomentar a difusão e inovação promovendo a melhoria e competitividade da oferta de serviços baseados na Internet [37][38].

3.1.2 Alojamento de sítios da Internet a nível global

A nível dos países de língua oficial Portuguesa, segundo [35], Angola tem uma taxa penetração de 22.3% como mostra a Figura 3.2, esta percentagem está relacionada ao baixo número de ISPs e as altas tarifas cobradas aos utilizadores para o acesso à Internet, porém estes dados são relevantes e interessantes pois ajudam definir políticas de negócios direccionadas e assim desenvolver o mercado de alojamento *web*, visto que o mesmo é a chave da economia baseada na Internet, eles fornecem armazenamento e conectividade a Internet por meios das suas infraestruturas, nos quais aplicativos e sítios são implantados em seus servidores. Os serviços baseados na Internet são estendidos a utilizadores que possuem conexão a Internet e tem os seus próprios servidores e sistemas.

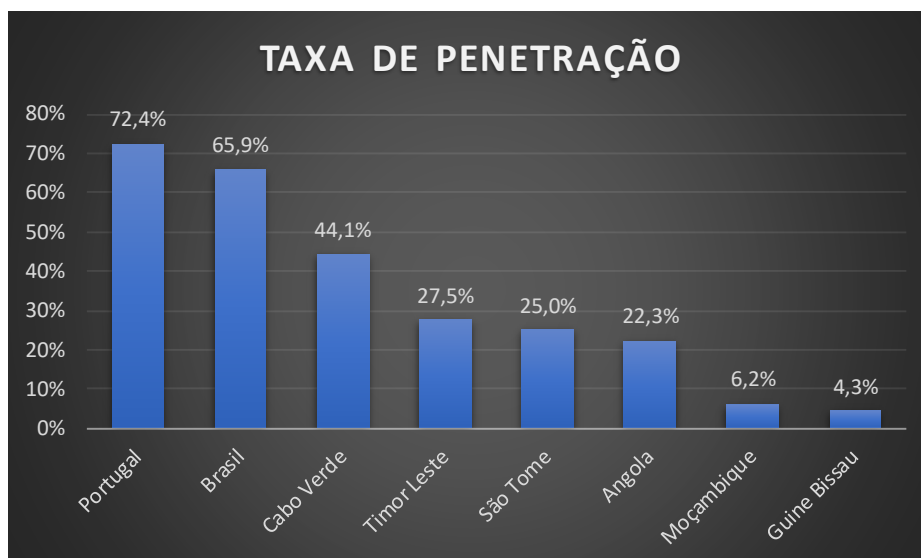


Figura 3.2 Taxa de penetração de Internet em países falantes de Língua Portuguesa

No entanto o número de utilizadores ou habitantes com acesso a Internet se comparado com outros países, claramente a Figura 3.3 apresenta-nos um número aceitável em relação aos que tem uma taxa de penetração maior, porém este número é insignificante tendo em conta o número total de habitantes.

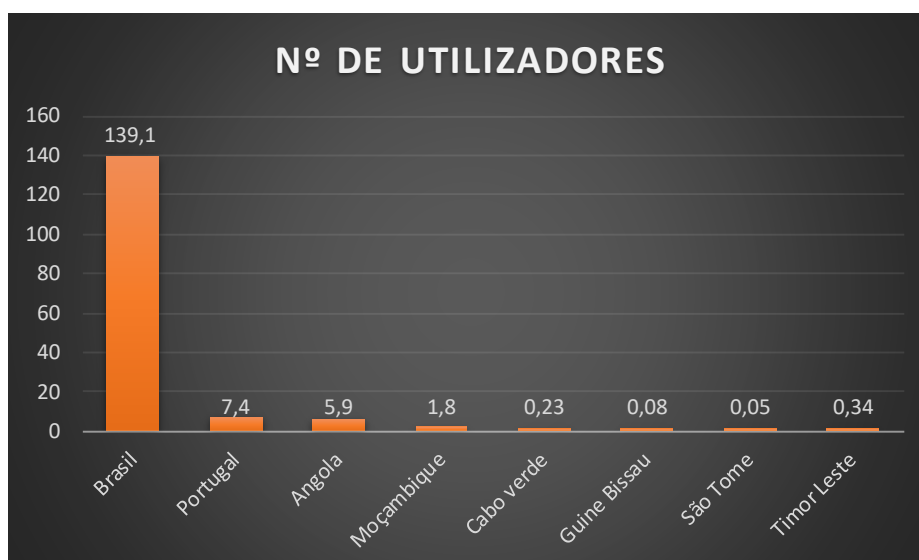


Figura 3.3: Nº de utilizadores de Internet em países de Língua Portuguesa

A nível do mercado global existem centenas de opções para alojar qualquer sítio da Internet, muitas delas são empresas de renome mundial que dominam o ambiente corporativo fruto da sua capacidade de resposta em termos de eficiência e eficácia. O sitio da Internet hostadvice [14] mostra o ranking e a percentagem dos sítios da Internet por países a partir do total de sítios da Internet em todo o mundo, como mostra a Figura 3.4.

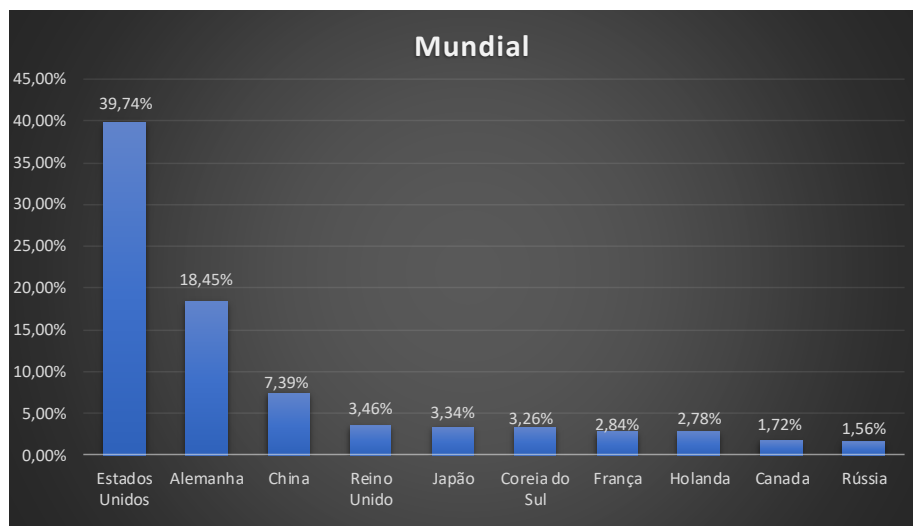


Figura 3.4: Ranking global de alojamento web

É notório na Figura 3. 4, a ausência de países africanos por inúmeros factores que vão desde a distribuição e cobertura de Internet em todo o continente até a disponibilidade do comércio electrónico. Em algumas zonas do continente o nível de desenvolvimento e os hábitos culturais tem contribuído para estes dados estatísticos, contudo nota-se que a nível do continente existem alguns países que se destacam em termos de serviços baseados na Internet, todavia é notória a ausência de Angola nestes dados como mostra a Figura 3.5

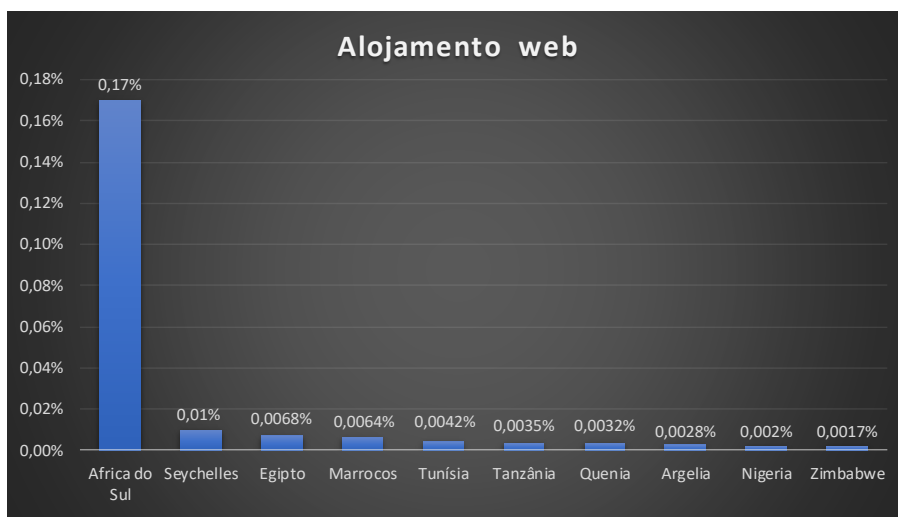


Figura 3.5: Classificação em todo o mundo de alojamento web

Claramente podemos afirmar que mercado angolano em termos de alojamento *web* não está desenvolvido, não existem dados que mostram a participação de Angola no mercado global de Alojamento *web*, existe uma necessidade organizacional e adaptativa a este mercado tecnológico, entende-se que a expansão da fibra óptica e os investimentos em infraestruturas tecnológicas que Angola tem feito, este quadro tende a mudar, pois a adoção rápida destas tecnologias constituem um valor agregado que contribui com a imagem geral da disponibilidade eletrónica e o desenvolvimento económico de qualquer país.

3.1.3 Serviços oferecidos pelas empresas de alojamento web em Angola.

A oferta de serviços varia em função das necessidades do utilizador, a Ita disponibiliza duas opções: a *colocation* e *hosting*. O *colocation* está direcionado para organizações, sendo que a gestão e a manutenção do hardware são da responsabilidade do proprietário, cabendo apenas à empresa oferecer serviços ligados aos sistemas de arrefecimento, eletricidade, banda larga, conexão ao satélite, e serviços de virtualização.

O serviço de alojamento web é oferecido em função das necessidades do utilizador.

A empresa Angoweb: disponibiliza para todos utilizadores apenas o serviço de hosting, com pacotes denominados Económico, Robusto e Ilimitado, sem definir um público alvo. A Multitel oferece também serviços de *hosting* em ambiente Microsoft ou Linux, e é destinada a clientes empresariais. A Iberweb *Cloud* oferece serviços de alojamentos web em Linux, Windows, e-commerce, WordPress, planos streaming, certificados digitais entre outras.

De modo geral o mercado angolano dispõe de serviços de alojamento *web*, porém, ainda existe um conjunto de factores que dificultam o seu crescimento quer a nível de promoção como em competitividade com o mercado mundial.

As empresas existentes até ao momento procuram apenas obter capacidade operacional para atender o mercado corporativo local, são poucas as que procuram montar sistemas com infraestrutura flexíveis que possibilitam o acesso de serviços profissionais de alojamento web a todos utilizadores.

3.1.4 Alojamento *web* em servidores nacionais e internacionais

Apesar da Internet ser global, e de existir uma variedade de provedores de alojamento *web* com infraestruturas próprias e diversos serviços, no atual momento, deparamo-nos ainda com situações relacionadas a velocidade, que vão desde a largura de banda à eficiência do hypervisor na máquina de alojamento. No entanto, há outro factor que influencia o desempenho dos sítios da Internet, a latência. A largura de banda está relacionada com a velocidade em termos de Gb/s (gigabyte por segundo) ou Mb/s (megabyte por segundo) e, a latência trata do tempo necessário para que um pacote de dados se mova da origem ao destino. O problema reside basicamente no trajeto: quanto maior for a distância do utilizador ao servidor que alojou o

sítio da Internet maior será a latência, a eficiência da rede e a quantidade de dispositivos de roteamento determinam o atraso. O atraso ao carregar os conteúdos dos domínios Internet, por vezes determinam o tempo de respostas de um servidor nacional e internacional, a latência varia em função do quão longe estiver o servidor, quanto maior for a distância, maior é a latência.

Existem diferenças entre alojar um domínio ou sítio da Internet em um servidor nacional e internacional, por exemplo ao alojar um domínio Internet em Angola, Portugal ou Estados Unidos da América (EUA), encontramos diferenças que vão desde a velocidade, latência, preços e até infraestruturas. Alojar um sítio da Internet em um servidor nacional a latência é menor que em um servidor em Portugal ou EUA. Baseando-se no critério do tempo de resposta, quanto mais perto, melhor, pois existem aplicativos e bases de dados que precisam de respostas rápidas, e um servidor nacional tem melhor desempenho nestas situações. Porém alojar um sítio da Internet nos EUA é menos custoso em termos financeiros, comparado com o alojamento nacional, tudo isso por causa da diferença de infraestrutura, velocidade de dados e links de Internet que são oferecidos com abundância, isso baixa o valor dos serviços avançados.

3.2 Análise geral

O número de provedores de alojamento *web* em Angola é relativamente baixo, apenas uma empresa possui estrutura própria (datacenter), os demais alugam espaços em provedores nacionais e internacionais. As suas ofertas em termos de serviços e custos diferem de provedor para provedor. O custo médio de alojamento *web* vai de 15\$ a 4.000\$ / mês, este intervalo varia em função das necessidades do utilizador, capacidade de memória requerida, largura de banda, segurança SSL, subdomínios, base de dados, suporte de software entre outros. O provedor de alojamento *web* com estrutura própria fornece diversos tipos de serviços, porém direcionados para o setor corporativo, e isso influencia significativamente na ausência de um mercado

tecnológico tendo em conta a evolução que se espera em termos de alojamento *web*, e assim ter um mercado com taxas baixas de serviços de TIC e prontidão tecnológica do país.

As potencialidades que Angola tem são enormes, acredita-se que o crescimento do mercado de alojamento *web* é guiado pela presença de várias características (penetração de Internet, páginas *web*, o usos de tecnologias informáticas etc.), a elasticidade de empresas viradas ao negócio da Internet e um ambiente de alto nível de desenvolvimento do mercado de comunicações eletrónicas do país. Considerando as características e o ambiente tecnológico do país, pode-se dizer que há indicadores de crescimento no mercado tecnológico e na taxa de penetração, de modo particular os serviços de alojamento *web* apresenta ainda um entrave, fruto da existência de poucas empresas responsáveis por esta tecnologia ou serviços, o mesmo vale para outros serviços de TIC importantes.

A existência de um mercado competitivo a nível de alojamento *web* é um indicador tecnológico e de disponibilidade eletrónica de uma economia baseada na Internet, e esta tarefa é possível de ser realizada com a existência de mais operadores ou empresas de serviços de Internet. O crescimento de uma empresa que oferece serviços na Internet geralmente aumenta em função do tamanho e negócio que a mesma possui, após o seu aparecimento na Internet, os serviços baseados na *web* corporativa como vendas, pós-vendas, transações online, suporte etc. garantem uma economia interna robusta e um rápido crescimento empresarial de um país. No dia-a-dia é comum executarmos tarefas rotineiras como vendas, compras, pagamento entre outros serviços serem feitos via Internet, e isso o mercado angolano está a dar os primeiros passos agora, associado a esta problemática, elaborou-se um estudo e verificou-se que o surgimento de mais empresas ligadas ao ramo tecnológico em especial o alojamento *web* será importante e fundamental de modos a reduzir a carência destes serviços em todos os ramos e assim antecipar um mercado que tende a crescer.

3.3 Proposta de arquitetura

Tendo por base o tecido empresarial dinâmico e exigente que Angola tem, sugere-se uma estrutura com uma arquitetura para acomodar de 1000 a 2000 sítios da Internet onde os serviços de alojamento de domínios, armazenamento, largura de banda, serviços de softwares entre outros estejam garantidos com um padrão de qualidade elevado e competitivo.

Primeiro que tudo é importante entender os passos necessários para obter endereços IPs, estabelecer conexão com um provedor de Internet e depois vem a material físico necessário para a infraestrutura, em seguida a implementação do provedor. O processo de alojamento *web* é facilmente compreendido, podendo ser dividido em fases:

Primeira fase: O alojamento de domínios Internet requer IPs para a sua identificação em rede. De acordo com [39] ele é fornecido por provedores ou empresas que fazem a comercialização dos mesmos, para o continente africano existe uma empresa específica que presta este tipo de serviços, que é a AFRINIC (*African Network Information Center*). O cliente adquire endereços IPV4 ou IPV6 segundo a categoria que desejar, e os mesmos estão divididos em grupos segundo a categoria (microempresa, media e extra grande). Usam-se os valores propostos pela AFRINIC porque se desconhece se em Angola existe um Registrar ou um *Registry*, entidades que negociam directamente com o cliente final.

Para a estrutura a se propor foi seleccionado um universo de 1000 a 2000 sítios da Internet, e a categoria de microempresa com um tamanho de reserva ou alocação /22 - </20 com um número de 1024 - 4095 IPs, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Quadro resumo de taxas cobradas na categoria selecionada pela Afrinic.

Categoria	Tipo	Tamanho de alocação	Nº de IPs	Membros (anual) USD	Taxa de alocação	Taxa de associação	Taxa de atribuição
Micro	IPV4	/22 - </20	1024 - 4095	\$1.400	\$1.750	\$400	\$3.000
	IPV6	/32	_____	_____	\$2.500	\$2.500	_____

A Tabela 1 resume os custos operacionais para se tornar membro e obter serviços que a empresa disponibiliza aos seus clientes, de modos a obter acessibilidade aos seus serviços e conectar-se a Internet com IPs próprios.

Segunda fase: conectar-se a sistemas de elevado desempenho em fluxo de dados (provedor de serviços de Internet). É necessário que esteja ligado a várias redes quer por satélite ou banda larga de modos que os dados dos clientes possam trafegar sem interrupção entre diferentes localidades dentro e fora do país. Na maior parte os provedores de serviços de Internet oferecem diferentes opções de conexão aos seus assinantes, nomeadamente a ADSL (*Asymmetric digital subscriber line*), VDSL (*Very high bitrate digital subscriber line*) e UFB (*Ultra-Fast Broadband*) ou fibra, para o nosso caso a conexão via fibra é excelente, por causa da velocidade de transmissão, e a maior parte dos provedores de distribuição de Internet em Angola possuem cobertura por fibra.

Terceira fase: em linhas gerais a solução parte do princípio de que se precisa de uma infraestrutura física completa com bastidores, softwares, hardware, linhas telefónicas, cablagem estruturada, alimentação eléctrica redundante, sistemas de detenção de incêndios, prevenção e monitorização, sistemas de controlo de acesso, sistemas de detenção de gases, inundações, extinção de incêndios, controlo de humidade, geradores eléctricos, entre outros. A estrutura de um provedor é necessária que seja completa de modos a resolver qualquer tipo de problema que venha acontecer a nível dos serviços prestados.

Tendo por base as fases acima mencionadas, a concepção de um projeto tecnológico, em particular o alojamento *web* é necessários que se tenha a redundância (hardware e software) como prioritária em todos os níveis da estrutura da organização. No alojamento de sítios da Internet a proteção de dados especiais cuja a disponibilidade ou perda submetem sérios problemas ou prejuízos a empresa devem ser prioridades. A conclusão das fases acima mencionadas resulta na necessidade de especificar as características ou propriedade do sistema de alojamento *web* exige.

3.3.1 Levantamento de requisitos.

O desenho computacional em análise enquadra-se na área de negócios do ramo de alojamento *web*, suportados com uma infraestrutura que assenta como os objetivos da criação de serviços que permitam que os utilizadores possam alojar sítios de Internet em seus servidores.

De modos a estabelecer a importância e prioridade de requisitos do sistema e infraestrutura, foram adotadas as seguintes denominações em termos de equipamentos e funcionalidades como mostra a Tabela 2:

Tabela 2:Importância e prioridades de requisitos

Indispensável	É o requisito sem o qual o sistema não entra em funcionamento. São aqueles que têm que ser implementados de modo impreterível.
Importante	Requisitos sem os quais o sistema entra em funcionamento, mas de forma não satisfatória. Eles são importantes e devem ser implementados, porém, se não forem, o sistema poderá ser utilizado.
Desejável	Requisitos que não comprometem as funcionalidades básicas do sistema, isto é, o sistema pode funcionar de forma satisfatória sem ele.

3.3.2 Modelo esquemático da infraestrutura

O esquema desenvolvido permite implementar fácil e uniformemente todos os serviços propostos tendo em conta o universo de sítios selecionado e os pedidos que poderão ser executados no modelo desenhado.

O desenho computacional apresentado assenta sobre as três etapas descritas antes (aquisição de IPs, conexão a um provedor de serviços de Internet e a infraestrutura física) e relaciona a virtualização dos servidores como um agregado de recursos da camada física consolidando assim uma infraestrutura capaz de responder com a demanda.

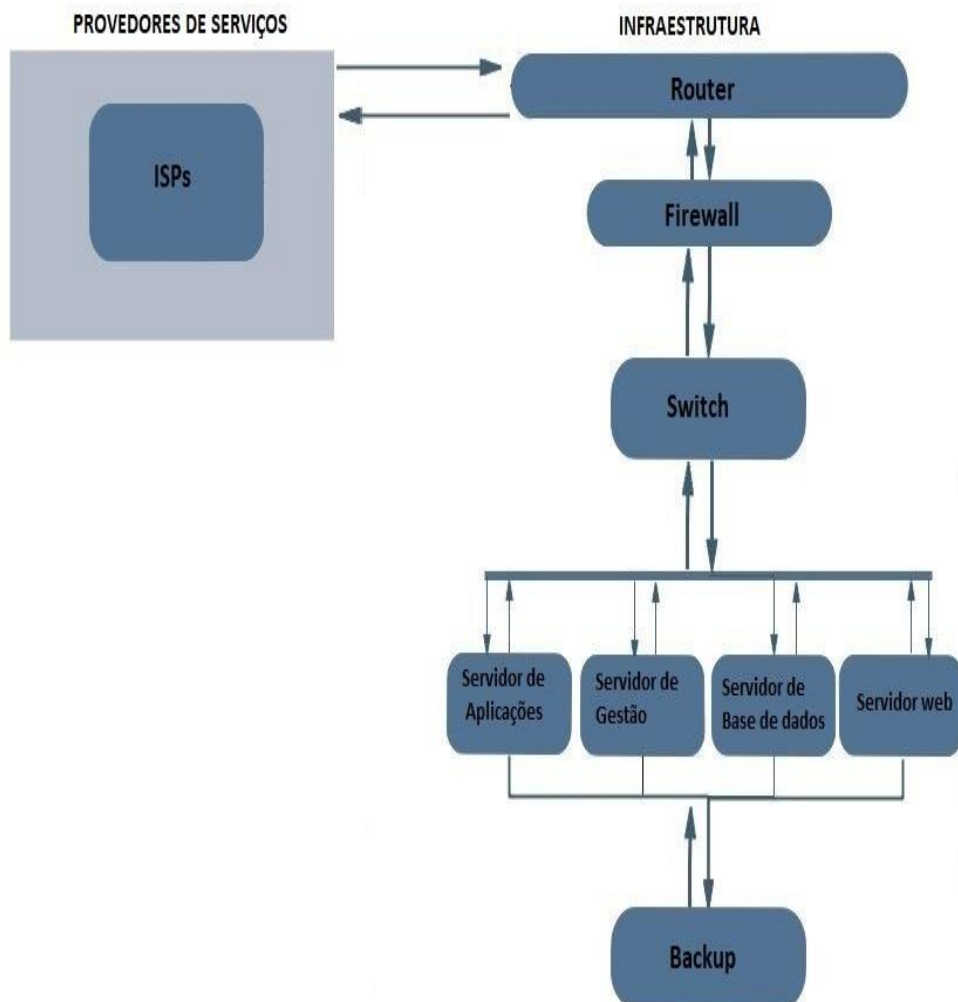


Figura 3.6: Diagrama geral do modelo proposto

3.3.3 Arquitetura física do sistema

O rápido avanço da tecnologia exige características dinâmicas e adaptação ao mercado, o desenho de uma solução de alojamento *web*, exige uma infraestrutura tecnológica que consiga suportar a uniformidade das tecnologias existentes. O modelo desenhado suporta os tipos de alojamento *web* acima descrito nomeadamente: alojamento compartilhado, VPS e dedicado, integrando assim as diferentes tecnologias e seus componentes em uma arquitetura consistente.

A arquitetura do sistema foi concebida em diferentes níveis e componentes com o objetivo de aumentar e melhorar a prestação de serviços relacionadas com o alojamento *web*, seguindo a principal tendência de mercado, como mostra a Figura 3.7.

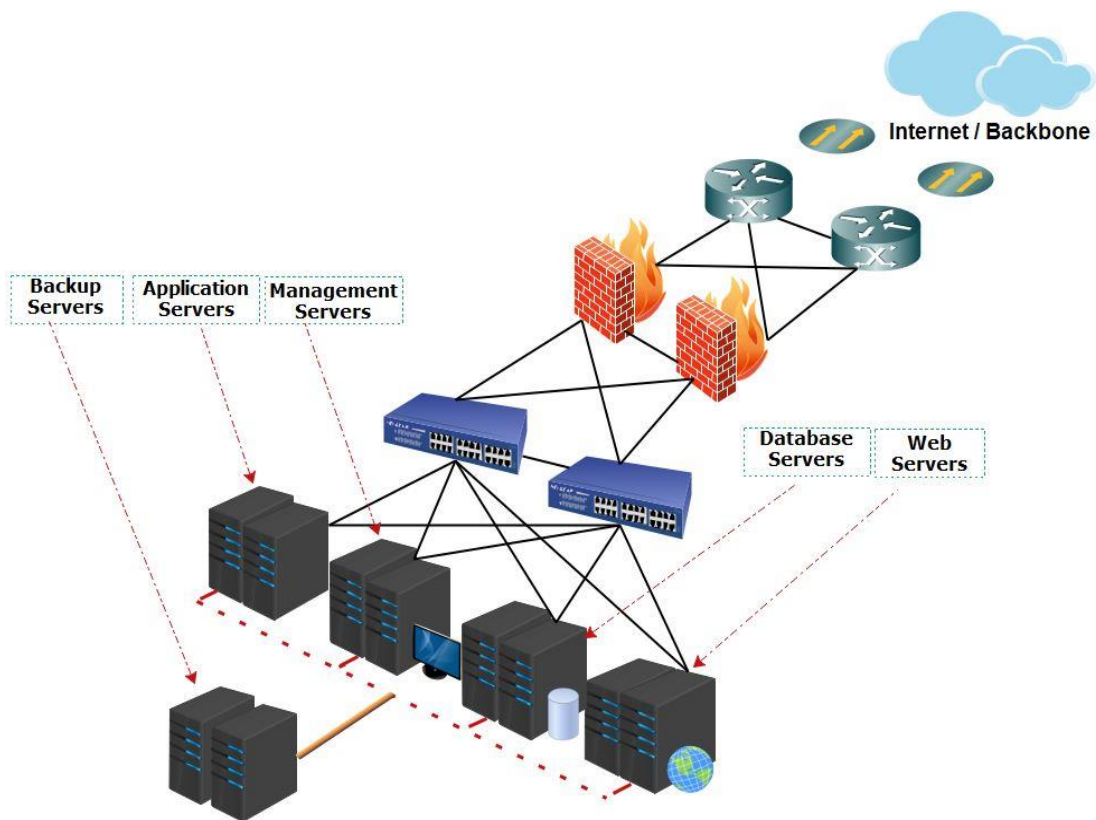


Figura 3.7: Esquema geral da arquitetura física do alojamento *web*

O esquema geral da arquitetura do sistema apresentado na Figura 3.7 mostra a implementação esquemática física e técnica do fluxo de dados permitindo o aproveitamento das tecnologias modernas através de uma rede heterogénea redundante.

3.3.4 Virtualização dos servidores

A virtualização de servidores baseia-se no uso de softwares que possibilitam a execução de vários sistemas operativos diferentes, como convidado dentro de um servidor físico. São as chamadas máquinas virtuais (VMs) que executam e imitam o hardware do servidor. Os servidores virtuais podem ser usados para diversas finalidades. A virtualização de servidores deve seguir algumas premissas:

- a) Ter servidores físicos com maior capacidade e recurso;
- b) Implementar um servidor virtual, é necessário colocar hypervisor focado na divisão de hardware em partes menores, para as máquinas virtuais;
- c) Criar máquinas virtuais, depois de dividir o servidor principal em várias e ativar corretamente dentro do hypervisor;
- d) Instalar sistemas e conexões, a distribuição e gestão de sistemas operativos, armazenamento entre outros, depende da escolha e função de cada VM criada.

O modelo proposto está composto de servidores físicos que serão virtualizados, com o objetivo de se obter uma estrutura que seja dinâmica, tolerante a falhas, com alta disponível, balanceamento de carga e com uma capacidade de rede e armazenamento robusto. O recurso ao software de virtualização VMWare permite obter uma infraestrutura consolidada com recursos virtualizados, seguros e com inúmeras vantagens em termos de balanceamento de carga e alta disponibilidade. O VMware tornou-se uma solução corporativa que domina a indústria de virtualização por oferecer melhores funcionalidade e principalmente por ser compatível com todas os

principais SO. O balanceamento de tráfego numa infraestrutura virtualizada é vantajoso na medida em que um único servidor virtual físico engloba vários virtuais, bem como toda a carga de entrada e saída que flui na interface de rede. A alta disponibilidade é assegurada pela redundância que se faz nas ligações aos equipamentos físicos e com agregação das interfaces no servidor físico, se existir uma falha no troço da rede ou mesmo uma avaria física, existem técnicas e métodos do *failover* adjacente à virtualização para garantir a continuidade dos serviços. O estado do segmento baseia-se nas falhas reportadas pelo adaptador de rede (desligar cabos, falha de energia, falha nas configurações entre outros).

Uma solução de virtualização inteligente garante disponibilidade, funcionalidade, diversificação da carga de trabalho e eficiência do servidor quer em termos de recursos da CPU, memória, disco, rede e até mesmo partilha de recursos com outros servidores virtuais caso estejam no mesmo servidor físico.

As vantagens da virtualização na estrutura proposta são várias, entre elas estão:

- a) Melhor aproveitamento da infraestrutura;
- b) Diminuição de manutenções e aquisições de equipamento físico;
- c) gestão centralizada dos serviços em execução;
- d) Custos operacionais (instalação e aplicação de sistemas em equipamentos);
- e) Segurança de dados e recuperação de desastres;
- f) Fácil realização de backups e diversidade de plataformas;
- g) Implementação rápida e suporte efetivo ao utilizador;
- h) Maior mobilidade, agilidade e dimensionamento das necessidades dos utilizadores dos serviços de alojamento;
- i) Atuação estratégica do negócio.

Portanto a virtualização tornou-se uma estratégia de melhores práticas empresariais pois permite otimizar recursos, agregar mais aplicações num número menor de equipamentos físicos, reduzir custos de construção e operacionalização da infraestrutura. Certamente tornou muito conveniente e econômico para as organizações lidarem com suas operações de TI a partir de um local centralizado, além de permitir o controle total de suas infraestruturas de TI, reduzindo consideravelmente as despesas operacionais em função do capital investido ou OPEX (*Operating Expenditure*) e CAPEX (*Capital Expenditure*) e otimizando o uso dos recursos.

O atual cenário dinâmico e competitivo exige que as organizações em especial os provedores de alojamento *web* tenham os equipamentos que atuam de forma direta no processamento dos seus serviços organizados, a gestão de equipamento é auxiliada não só com equipas capacitadas, mas também com bastidores de alumínio ou aço onde ficam armazenados de forma segura todos equipamentos informáticos que compõe a estrutura.

A Figura 3.8 mostra como é feita a virtualização do servidor ou de hardware.

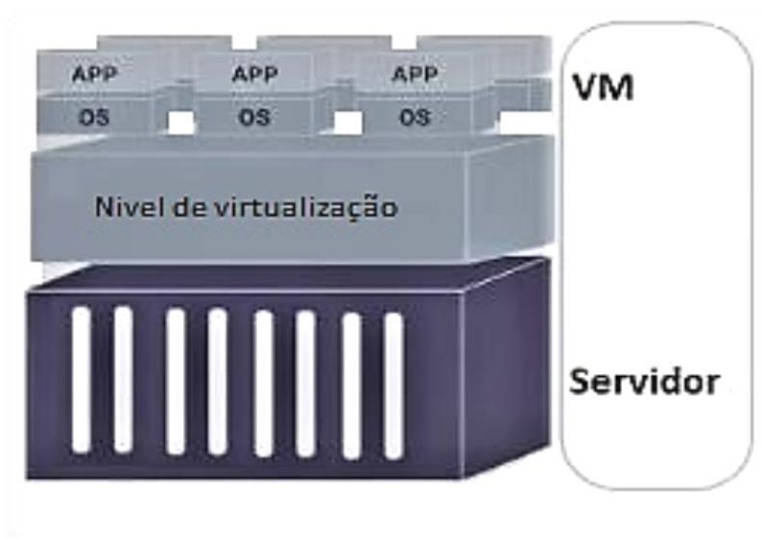


Figura 3.8: Processo de virtualização do servidor

3.4 Diagrama de um bastidor

O ambiente de rede descrito nas seções anteriores consiste na utilização de equipamentos físicos e isso requer utilizar procedimentos que visam assegurar os níveis adequados de qualidade, a arquitetura proposta utiliza bastidores de alumínio ou aço que armazenam diferentes tipos de aparelhos em um único local. Os bastidores possuem uma estrutura organizacional que facilita visualizar a disposição dos equipamentos (servidores, switches, roteadores, *patch panel*, *storages* e outros equipamentos), dissipar o calor, estruturar melhor as instalações, economizar espaço etc. Os bastidores possuem uma unidade de medida de altura própria, com uma unidade métrica (hipster) de 19 polegadas de 12 a 44Us e uma profundidade de 470mm a 1070mm, padronizados segundo EIA 310 D/ DIN 41 494 / IEC 60297, os mesmos aguentam uma carga de 800 a 1300kg. São utilizados em ambientes com cabos de redes, fios e são organizadas de modos a facilitar a monitorização dos aparelhos informáticos, a manutenção, o correto fluxo de ar, refrigeração entre outros, pois oferecem condições adequadas de funcionamento e armazenamento.

A solução proposta com servidores, acessórios de rede, cabeamento estruturado está projetada de modos a oferecer segurança nos equipamentos e evitar que os equipamentos sejam danificados como mostra a Figura 3.9



Figura 3.9: Diagrama do bastidor

A Figura 3.9 representa um desenho tridimensional da organização dos equipamentos que compõem um bastidor. O modelo proposto procura manter e obter o máximo proveito os seus dados e as tecnologias empregues neste processo.

3.5 Segurança

Para dimensionar uma infraestrutura de alojamento *web* tendo em conta a segurança, é fundamental entender a rede interna, e assim definir o isolamento e serviços para a rede externa e enquadrar os possíveis ataques a nossa infraestrutura. Tradicionalmente a comunicação com redes externas implica maior atenção em aspetos de segurança para uma sub-rede ou DMZ (*demilitarized zone*) isolada que permite acessos externos á organização para interagir com serviços (*Web*, *FTP* entre outros).

A segurança em estruturas físicas é implementada através do uso de DMzs (sub-rede físicas ou lógicas) e softwares como o IPS (*Intrusion Prevention System*), IDS (*Security Network Appliance*), Firewall (física ou software), Proxy entre outros. O IPS inspeciona o tráfego que flui através de uma rede, sendo capaz de bloquear ou corrigir fluxos que considera maliciosos. Enquanto que o IDS, apesar de ter semelhanças com o IPS, ele não afeta o fluxo de dados de forma alguma, preocupa-se apenas com registros, monitoriza a rede e determina se um ataque está ou não a decorrer, podendo lançar alertas sobre o tráfego malicioso.

A Firewall (físico ou software) impede ou permite o tráfego entre interfaces com base em regras configuradas. Geralmente possuem um componente IDS e IPS opcional, e são colocados na posição ideal da rede para ver todo o tráfego interessante que deve estar sujeito a inspeção e análises adicionais como é feito pelo IDS e IPS. O Firewall protege uma serie de ações maliciosas, entre elas temos: a entrada de códigos maliciosos, a saída de informações sigilosas, o acesso não autorizado, o uso abusivo da Internet entre outros. Em comparação com o Firewall, IDS e IPS, o Proxy encaminha o fluxo de Internet, armazena os dados recebidos em memória cache e cria regras de acesso. O mais importante é o uso da memória cache para armazenar conteúdos dos sítios solicitados com frequência, permitindo assim aos utilizadores buscas rápidas nos servidores, menos utilização de banda larga e mais desempenho sem ter que percorrer a Internet toda. O Proxy permite também definir um bloqueio personalizado e definir links de tráfego de redundância.

A segurança deve abranger todos os dispositivos switches, roteadores e servidores, pois os ataques têm se tornado cada vez mais sofisticados, a exploração de vulnerabilidades de softwares e hardwares são descobertos todos os dias, a montagem de uma infraestruturas que absorve e disponibiliza informação deve ser verdadeiramente segura de modos a garantir a transparência de um sistema confiável. Desta forma, montar uma

infraestrutura segura depende da capacidade instalada a nível de hardware, software e os sistemas prioritários que necessitam de uma atenção redobrada no quotidiano da empresa.

No modelo proposto recomenda-se a implementação de uma Firewall física, pois a mesma serve de filtro de conexão aos dados que são recebidos e enviados, ainda assim sem descartar o uso do IPS e IDS em routers e antivírus nos servidores.

3.6 Fornecedores

Neste subtema, são apresentados os principais fornecedores de tecnologias e soluções, no mercado angolano temos empresas como a Huawei, Cisco e a Dell que podem fornecer os equipamentos descritos acima.

O mercado angolano é dominado pela Huawei, que se encontra instalada há mais de 15 anos e tem contribuído com o desenvolvimento das redes de comunicação e infraestruturas baseadas em TI. A crescente taxa de penetração de Internet tem despertado o interesse de outras gigantes de tecnologias como a Cisco e a Dell, as mesmas trazem mudanças no mundo de negócio em TI e aumentam cada vez mais o seu contributo no desenvolvimento das redes de comunicação e infraestruturas, a disponibilização de hardware e softwares com qualidade e tecnologia de ponta tem ajudado as organizações a fortalecerem as suas infraestruturas e prestarem melhores serviços a nível de disponibilidade, qualidade e segurança. Acredita-se que com a existência desta gigantes o mercado tecnológico em particular o alojamento *web* venham a ser mais baratos e acessíveis a todos.

3.7 Migração para modelo *Cloud*.

O processo de migração de infraestruturas físicas para *Cloud* depende do planeamento e da conversão de servidores físicos para virtuais, portanto o processo começa com a máquina de origem que é duplicada para um cluster virtual, o pacote VMware possui ferramentas para tal efeito. Basicamente o

processo de virtualização dos servidores no modelo proposto para além dos benefícios já mencionados anteriormente, foi pensado tendo em conta uma futura migração para um modelo *Cloud*.

As migrações são processos tradicionalmente complexos e morosos em ambientes físicos, no entanto por meio de softwares de conversão de servidores (VMware Converter ou Virtual Machine Converter) onde são definidos o SO, *boot*, configurações, aplicações (mudar para ficheiros de extensões) é possível consolidar a arquitetura proposta e utilizar os seus recursos. Basicamente o processo de transferência de toda ou parte das atividades (máquinas e dados) sem trocar de arquitetura ou tecnologia.

4. Resultados

Neste capítulo são apresentados de forma visual e menos conceptual os experimentos desenvolvidos no quer em Windows, como em Linux e o seu funcionamento, com a exemplificação de janelas de visualização dos sítios alojados nos servidores configurados. A implementação da proposta de alojamento de sítios da Internet foi dividida em etapas. Na seção 4.1 é explicada como foi feita a instalação de um hypervisor e os sistemas operativos envolvidos. Em seguida na seção 4.1.2 é descrito as configurações necessárias no Windows Server 2016 e os resultados obtidos. Na seção 4.1.3 descreve-se a configuração feitas no Debian9 (LAMP) e a instalação do WordPress. Estes trabalhos desenvolveram-se em ambiente laboratorial com o objectivo de, por um lado, verificar quais as dificuldades práticas inerentes à instalação e configuração da solução desenhada, e por outro lado, demonstrar a exequibilidade da arquitectura proposta. Algumas das configurações estão descritas com mais detalhe no apêndice.

4.1 Ambiente de desenvolvimento e testes

Na componente experimental de forma a avaliar o desempenho da arquitectura proposta e da implementação das aplicações utilizadas foi necessário priorizar a virtualização de modos a obtermos um desempenho favorável aos testes que se pretende fazer, através da utilização de um hypervisor. Montou-se um ambiente virtual adaptado aos recursos físicos existentes por falta de equipamentos físicos com as características mencionadas a cima, foram feitos teste em um computador portátil com o sistema operativo Windows 10 Professional, com as seguintes especificações como mostra a Figura 4.1..

Instalou-se o hypervisor VMware Workstation Professional de modos a configurar várias máquinas virtuais em uma física, em seguida criou-se

máquinas virtuais, com o Windows Server 2016 Datacenter Edition, servidor Debian 9 e o Windows 10, em seguida configurou-se as mesmas segundo os objetivos propostos.

Nome do dispositivo	DESKTOP-AQ1AOBV
Processador	Intel(R) Core(TM) i7-3630QM CPU @ 2.40GHz 2.40 GHz
RAM instalada	8,00 GB (7,90 GB usable)

Figura 4.1: Características do dispositivo utilizado

4.1.2 Windows Server 2016 Datacenter Edition

O Windows Server é um sistema operativo criado pela Microsoft, e serve para executar servidores, é considerado um computador especializado que geralmente opera dentro da rede cliente-servidor, manipula solicitações dos clientes na rede, ele permite que outros aplicativos e diferentes funções sejam executados no hardware do servidor. A versão Windows Server 2016 Datacenter Edition oferece os mesmos recursos de outras versões, porém esta versão tem mais opção de virtualização, rede, armazenamento e uma quantidade ilimitada de máquinas virtuais, é ideal para infraestruturas modernas e foi projetada para trabalhar em datacenters.

Para a experiência proposta inicialmente instalou-se o Windows Server 2016 Datacenter Edition, após a sua instalação o sistema operativo abre o gestor de servidores que é o lugar onde é feita a administração de todos os serviços, começa-se com a configuração dos pré-requisitos antes de instalar o Active Directory e o demais serviços:

- a) Trocar o nome que é atribuído a máquina no processo de instalação por um nome descritivo;
- b) configurar um IP estático, e por questões de segurança atualizar o servidor.

A etapa a seguir consiste em instalar os serviços de acordo com as necessidades, no nosso caso específico foi:

1. instalar o Active Directory (AD) e o DNS. O AD é uma ferramenta que possui um conjunto de bibliotecas que podem ser utilizadas nas configurações e trabalha de forma integrada com o DNS e DHCP;
2. Instalar o DHCP para a distribuição de endereços IP de forma rápida e dinâmica;
3. Instalar do servidor web IIS (*Internet Information Services*) projectado para o Windows.

Em seguida faz-se a instalação de um painel de controlo em função da necessidade. No teste feito não se utilizou nenhum porque não houve necessidade.

Depois de instalados os serviços mencionados o gestor do servidor exhibe os serviços configurados que estão prontos para serem utilizados.

A conclusão bem-sucedida das configurações dos serviços acima mencionados resulta na janela mostrada na Figura 4. 2, com todos os componentes ativos, na Figura 4. 3 temos o sítio da Internet inicial alojado no servidor. Na Figura 4. 4 visualizamos o alojamento de um sítio da Internet no servidor acima mencionado.

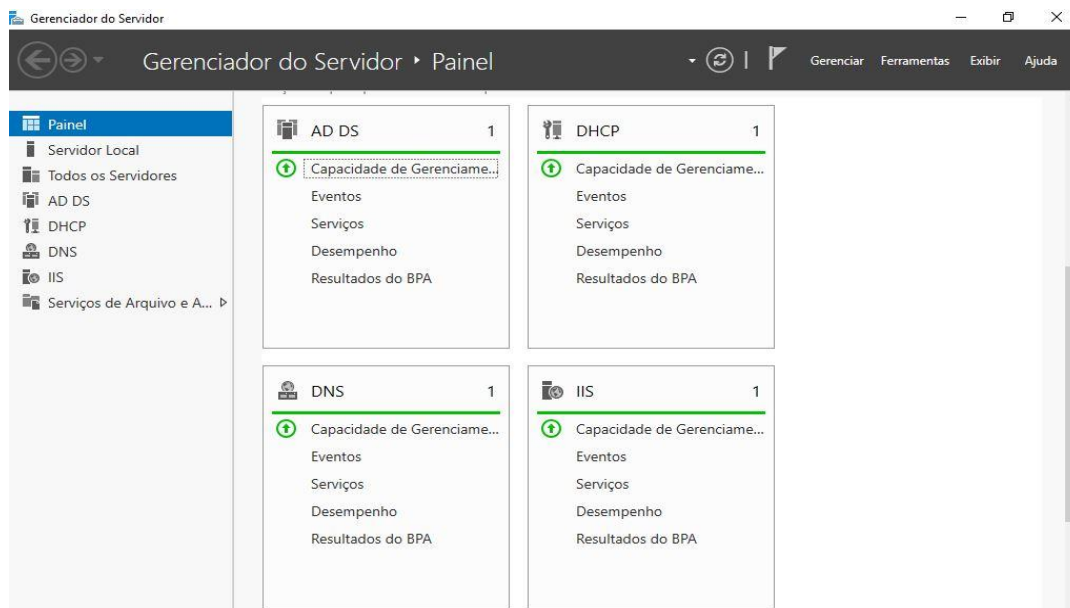


Figura 4.2: Painel do gestor do servidor com os serviços instalados

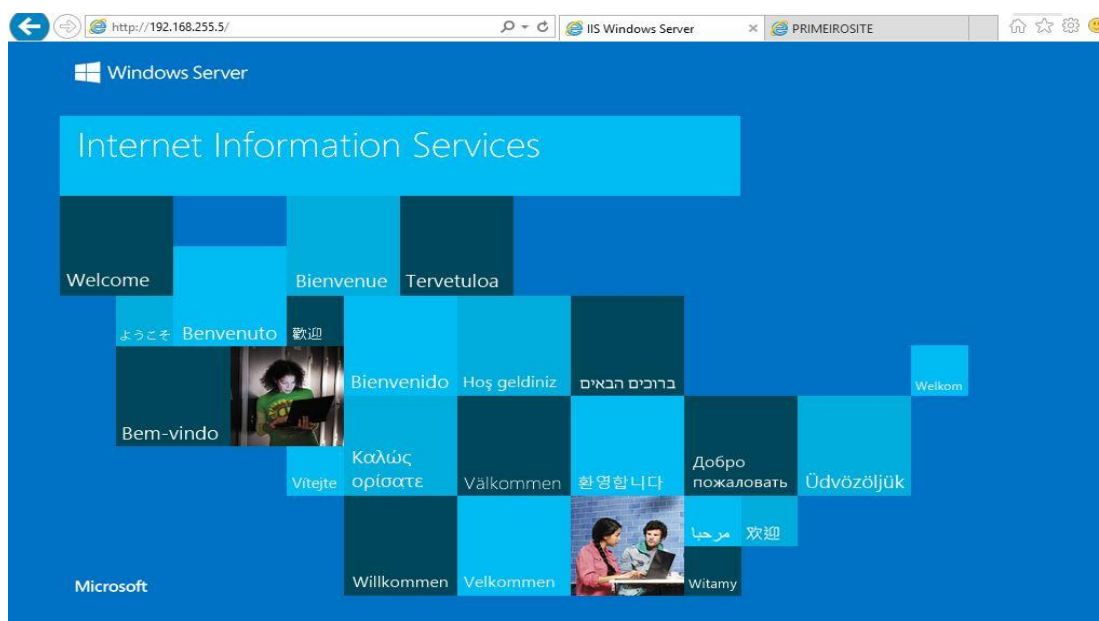


Figura 4.3: Página da web padrão alojada no servidor

Ao alojar um sítio da Internet no servidor como mostra a Figura 4.3, observou-se que o mesmo serve para dar respostas aos tipos de alojamento mencionado na dissertação, o teste baseou-se numa abordagem orientada a um evento onde construiu-se um sítio da Internet em um local diferente de modos a simular um cliente que fazem a construção do sítio em outro lugar

e simplesmente contrata o serviço de alojamento, e faz o envio do sítio e seus pacotes para e a empresa possa colocar em online.

O modelo de software proposto e usado para testes permite que se crie múltiplas máquinas virtuais, e isso implica a existências de inúmeros recursos que podem ser usados na definição do tipo de alojamento que se pretende utilizar no servidor montado.

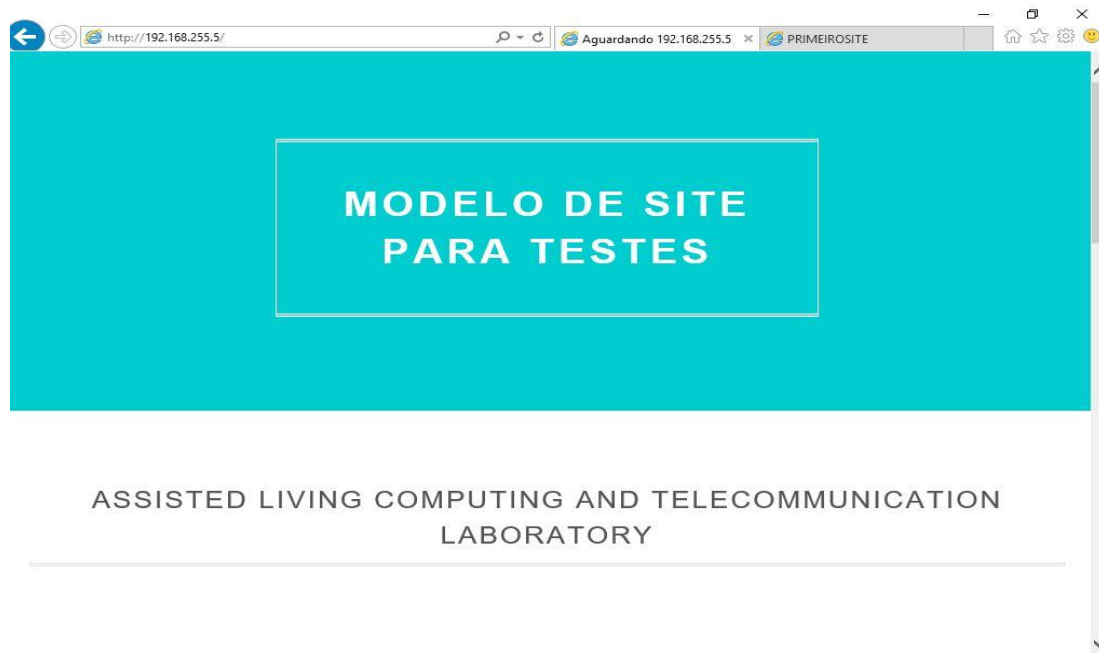


Figura 4.4: Sítio da Internet alojado no servidor

4.2.3 Debian ou Gnu/Linux.

Linux é um kernel de código aberto com várias distribuições (Debian, ubuntu, Elementar OS, Fedora, Red Hat openSUSE, entre outros) e serviços que se tornaram populares a nível de mercado de servidores (principalmente no alojamento de sítios da Internet e base de dados).

Para o ambiente desenvolvido utilizou-se o servidor Debian 9, por ser uma das primeiras distribuições Linux, é mantida por uma comunidade de voluntários espalhados pelo mundo é uma ferramenta que facilita na administração de sistemas de redes. A implementação no módulo servidor

Linux consistiu em instalar e configurar o WordPress em um serviço normalmente chamado de *web stack* ou LAMP (Linux sistema operativo + servidor apache + sistema de gestão de base de dados + interpretador de linguagem PHP), por ser um dos mais populares sistemas de gestão de conteúdo (CMS) de código aberto, projectado para gerir conteúdos de páginas *web*, o WordPress é frequentemente associado ao LAMP por ser habitualmente utilizado por provedores de alojamento *web*, de modo particular em servidores partilhados, virtual privado e dedicados.

De acordo com o teste realizado, o mais próximo da realidade chegou-se aos seguintes resultados:

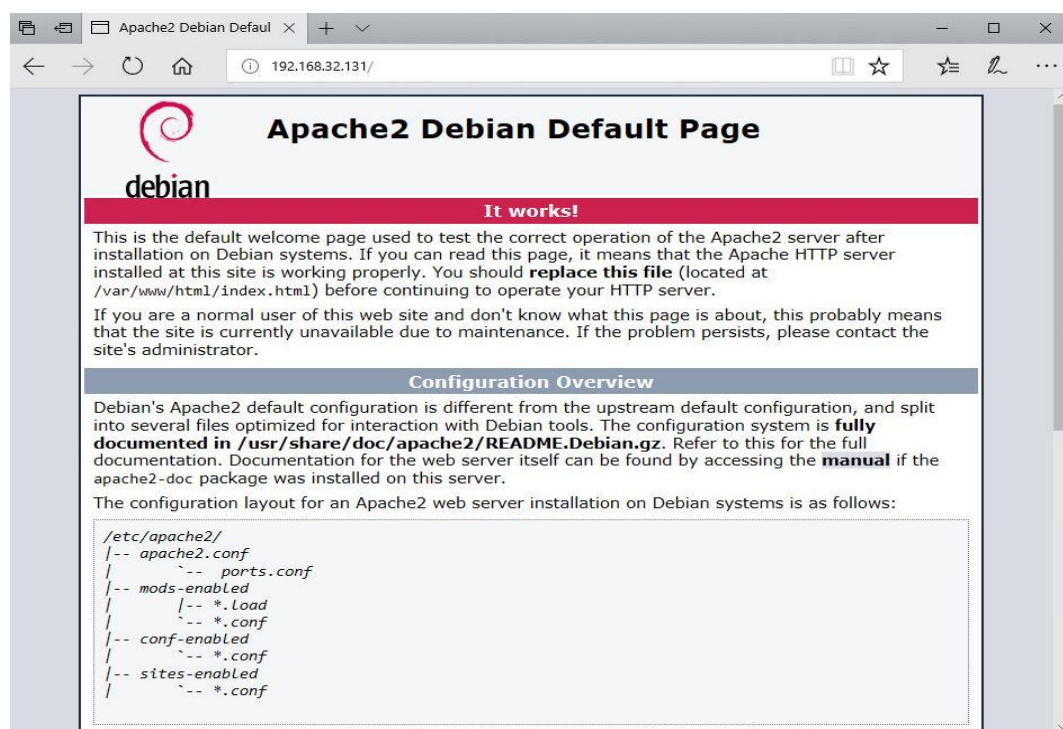


Figura 4.5: Página inicial do servidor apache após a instalação

Na Figura 4.5 é possível observar a página inicial padrão alojada no servidor Apache sem a utilização do WordPress, apenas com a configuração do LAMP. Em seguida temos a Figura 4.6 que nos permite visualizar o alojamento de um sítio da Internet com o auxílio do sistema de gestão de conteúdos WordPress. O mesmo está disponível em duas versões, gratuita e comercial,

para os testes utilizou-se a versão gratuita, a mesma tem algumas limitações, e ainda assim disponibiliza *layouts*, *plugins* e recursos nativos capazes de melhorarem a experiência do utilizador na sua aplicação e permitir uma gestão dos seus recursos, para o caso da gestão de diversos sítios da Internet existe a versão multi-sítios, onde é possível administrar diversos sítios da Internet em um único painel de controlo o que seria a opção ideal para o caso de alojamento partilhado.



Figura 4.6: Sítio alojado utilizando o WordPress

Em relação a arquitetura proposta na dissertação e aos testes efetuados, importa realçar que nos serviços de alojamento *web* é necessário que se tenha uma infraestrutura adaptada ao crescimento do tráfego e a quantidade de utilizadores, para que se possa garantir qualidade de serviços como por exemplo no e-commerce quando realiza-se uma promoção ou variação da moeda de compra, é necessário que a infraestrutura esteja preparada para o caso de muitas buscas ou até mesmo sobrecarga dos servidor, os protocolos e as boas praticas exigem qualidade e principalmente boa performance em termos de respostas.

Nos testes efetuados utilizaram-se os softwares mencionados acima e os mesmos são programados de modos a se adaptarem a diversos tipos de cenários e assim retirar o máximo proveito do alojamento de sítios da Internet, colocando assim aos utilizadores diversas opções de serviços, uma vez que as organizações precisam ser versáteis e dinâmicas.

4.2 Comparativo de modelos.

Para a aplicabilidade do modelo proposto, adotou-se o estudo do mercado interno e externo de modos a garantir um conjunto de tecnologias que possam oferecer todas as funcionalidades inerentes à infraestrutura e torna-la acessível a todos os níveis empresariais, foi construído um modelo moderno e diferente que possa dar resposta as insuficiências que existem no utilizado actualmente em Angola:

- a) Alta disponibilidade;
- b) Recursos partilhados;
- c) Provisionamento de novos serviços;
- d) Adaptação de carga a picos de utilização;
- e) Balanceamento de dados e acesso;
- f) Atualizações e redundância em caso de quebra de serviços;
- g) Migração de serviços;
- h) Consumo energético;
- i) Relação custo/benefício;
- j) Entre outros.

A existência de mais uma empresa de alojamento *web* antecipa o crescimento exponencial de dados e responde às necessidades que existem neste momento nas organizações e torna-a num importante *player* no mercado. A existência de uma infraestrutura moderna que acompanha as tendências tecnológicas mundiais, proporciona serviços flexíveis, dinâmicos, rápidos, com baixo custo, abre novos horizontes comerciais a nível do

comércio da Internet em diversos setores nomeadamente: governo, Saúde, educação, bancos, seguradoras entre outros.

4.3 Estrutura existente em Angola

Fez-se uma tentativa de comparar a infraestrutura proposta em relação às existentes, no entanto, não foi possível obter informação suficiente de várias empresas, porque estas protegem os seus segredos comerciais.

Ainda assim, em conversas informais com alguns profissionais, foi possível obter certas conclusões em função do estudo feito no mercado angolano:

- a) São necessárias algumas vezes reiniciar os servidores em função das atualizações e tecnologias diferentes;
- b) Os pedidos de novos serviços pelos clientes devem ser feitos com antecedência;
- c) Em caso de falha de alguns serviços, geralmente aguarda-se pelo menos de 1h a 24h para a que os mesmos sejam repostos;
- d) Existem custos altos de manutenção e operação associados as plataformas existentes, por ser em alguns casos tarefas efetuadas por terceiros;
- e) Algumas empresas incentivam ao uso de alojamento em HTML estático, pressupõe-se não consegue carregar páginas dinâmicas de alta velocidade e, evitam atualizações constantes para não existir quebra de serviços;
- f) Não foi estudada a questão de migração de serviços ou infraestrutura para a *Cloud*.

O modelo proposto em comparação com os artigos mencionados na dissertação, apresenta algumas vantagens pelo facto de agregar grande parte das técnicas utilizadas na solução dos problemas apresentados na documentação. Foi estudada a questão da disponibilidade, segurança, a utilização de recursos, migração para a *Cloud* entre outros.

5. Conclusão e Trabalho Futuro

A presente dissertação de mestrado tinha como objetivo investigar e desenhar uma solução de alojamento *web* para Angola, recorrendo a diversas tecnologias nomeadamente a redundância, virtualização, redes locais e dados entre outras. O trabalho desenvolvido passou pelo estudo do estado da arte e da indústria onde foram estudadas as tecnologias existentes nesta área. Foram abordados os tipos de alojamento *web*, sistemas operativos e servidores, sistemas de virtualização, modelos que dominam o mercado mundial e o impacto de um modelo de infraestrutura de alojamento *web* e também incluímos alguns trabalhos relacionados ao tema.

Com a evolução da Internet, as empresas encontram-se numa posição em que são obrigadas a adaptar os seus negócios à Internet e contratar serviços que sirvam de suporte as suas necessidades.

No trabalho elaborado e descrito nesta dissertação foi efectuada uma análise ao ambiente empresarial, serviços, as estruturas locais e as necessidades existentes. Posteriormente foi proposta uma estrutura física que disponibiliza serviços de alojamento *web* nos mais variados tipos recorrendo as tecnologias identificadas para este paradigma, na prática o modelo proposto serve de apoio e incremento a estrutura existente, tornando o mercado inovador e com mais oferta, onde o consumidor pode contratar serviços de alojamento de *web* com garantia de qualidade, e disponibilidade a baixo custo. A configuração proposta foi replicada e testada em ambiente laboratorial, como forma de demonstrar a sua viabilidade.

Ao olharmos para a conjuntura actual conseguimos detetar que existe um crescente número de empresas que necessitam de uma presença na Internet, a nível local e, de certa forma, podemos considerar estas necessidades como

o futuro de um mercado tecnológico adaptado ao tecido empresarial, que tem se mostrado dinâmico e exigente. Desta forma ao analisar o trabalho desenvolvido apercebe-se que é impossível as empresas expandirem os seus negócios sem recorrerem a tecnologia e serviços de comunicação de modo particular o alojamento web (*Cloud* ou datacenters locais).

5.1 Desafios e trabalhos futuros

Existe ainda um longo caminho a percorrer em função da pouca oferta de serviços, o mercado possui imensas lacunas em soluções *web*, e como trabalhos futuros seria importante direcionar atenções a elasticidade das infraestruturas, de modos a encontrar soluções que tragam viabilidade em relação ao custo e benefício que se ajustam as necessidades e assim otimizar um mercado tecnológico moderno, aberto e competitivo.

A carga de trabalho e a demanda de serviços do sector empresarial exige mudanças tanto no sector de alojamento *web* como para a as empresas que atuam ou mesmo aquelas que pretendem entrar no negócio online. Nos dias de hoje é necessário que haja infraestruturas robustas e definidas com softwares (redes, armazenamento, automação, entre outros) que possam dar respostas em termos de desempenho, confiabilidade, segurança, facilidade de uso, migração dinâmica de serviços, *backup* nativos etc. aos utilizadores.

Este processo resume-se em:

1. Fornecer serviços confiáveis através de *MSPs (Managed Service Providers)* que possam ajudar as empresas na terceirização das suas necessidades de TI;
2. Conhecer o mercado local, tradições e compreender as necessidades dos utilizadores de modos a agregar vantagens competitivas nos seus negócios online;
3. A infraestrutura e a equipa de suporte (funcionários) têm de fornecer e gerir qualquer serviço (suporte a idiomas, facturamento na moeda local entre outros) de TI.

Com o término deste trabalho acredita-se que o mesmo possa contribuir para a actualidade do negócio baseado na Internet em Angola (e-commerce, marketing digital, *mobile commerce etc*). As metas do trabalho foram alcançadas, apoiando-se a esta dissertação, importa realçar que tão importante quanto a infraestrutura é necessária criar um plano de marketing adaptado aos recursos dos consumidores.

5.2 Principais contribuições científicas

Podemos enumerar algumas contribuições tecnológicas:

- Elucidar as componentes de alojamento *web* de modos a aproveitar melhor os seus recursos;
- Estudo comparativo entre as tecnologias utilizadas actualmente no mercado global e a utilizada em Angola;
- Desenvolvimento e teste de uma infraestrutura baseada na realidade angolana;
- Avaliação do desempenho dos serviços *web* em Angola.

Bibliografia

- [1] “3ª plataforma - Nuvem - IDC.com.” [Online]. Available: <https://www.idc.com/promo/thirdplatform/fourpillars/cloud>. [Accessed: 27-Apr-2018].
- [2] “PNUD em Angola.” [Online]. Available: <http://www.ao.undp.org/content/angola/pt/home.html>. [Accessed: 25-May-2018].
- [3] “PALOP mantêm e melhoram posições no Índice de Desenvolvimento Humano | Internacional - Alemanha, Europa, África | DW | 21.03.2017.” [Online]. Available: <http://www.dw.com/pt-002/palop-mantêm-e-melhoram-posições-no-índice-de-desenvolvimento-humano/a-38056827>. [Accessed: 25-May-2018].
- [4] B. Jerman-Blažič, “Web-hosting market development status and its value as an indicator of a country’s e-readiness,” *Telecomm. Policy*, vol. 32, no. 6, pp. 422-435, 2008.
- [5] N. Nikiforakis, W. Joosen, and M. Johns, “Abusing locality in shared web hosting,” *Proc. Fourth Eur. Work. Syst. Secur. - EUROSEC '11*, pp. 1-7, 2011.
- [6] United Nations, “Report of the Special Rapporteur on the Promotion and Protection of the Right to Freedom of Opinion and Expression, Frank La Rue,” *Hum. Rights Counc. Rep.*, vol. 1, no. A/HRC/17/27, p. 22, 2011.
- [7] S. A. Mirheidari, S. Arshad, S. Khoshkdahan, and R. Jalili, “A comprehensive approach to abusing locality in shared web hosting servers,” *Proc. - 12th IEEE Int. Conf. Trust. Secur. Priv. Comput. Commun. Trust. 2013*, pp. 1620-1625, 2013.

- [8] T. Callahan, M. Allman, and M. Rabinovich, "On modern DNS behavior and properties," *Acm Sigcomm Comput. Commun. Rev.*, vol. 43, no. 3, pp. 7-15, 2013.
- [9] T. Mori *et al.*, "Statistical estimation of the names of HTTPS servers with domain name graphs," *Comput. Commun.*, vol. 94, pp. 104-113, 2016.
- [10] F. Group, *CONVERGENCE* ©. 2013.
- [11] "Web hosting." [Online]. Available: www.webhostingsecretrevealed.net. [Accessed: 14-Nov-2017].
- [12] S. Sivasubramanian, M. Szymaniak, G. Pierre, and M. van Steen, "Replication for web hosting systems," *ACM Comput. Surv.*, vol. 36, no. 3, pp. 291-334, 2004.
- [13] D. Hara, R. Ozaki, K. Hyoudou, and Y. Nakayama, "DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A WEB SERVER FOR A HOSTING," pp. 69-74.
- [14] "hostadvice." [Online]. Available: <https://pt.hostadvice.com>. [Accessed: 27-Nov-2017].
- [15] S. Kaur, K. Kaur, and D. Singh, "A framework for hosting web services in cloud computing environment with high availability," *IEEE Int. Conf. Eng. Educ. Innov. Pract. Futur. Trends*, pp. 1-6, 2012.
- [16] V. Cardellini, E. Casalicchio, M. Colajanni, and P. S. Yu, "The state of the art in locally distributed Web-server systems," *ACM Comput. Surv.*, vol. 34, no. 2, pp. 263-311, 2002.
- [17] "introduction-to-web-hosting-environments." [Online]. Available: <https://www.leaseweb.com>. [Accessed: 13-Nov-2017].
- [18] M. Sliwinski, B. Sakowicz, B. Swiercz, and A. Napieralski, "Implementation of a web hosting service based on J2EE technology," *Mod.*

Probl. Radio Eng. Telecommun. Comput. Sci. 2008 Proc. Int. Conf., pp. 612-615, 2008.

[19] “Country code top level domain.” [Online]. Available: <https://newgtlds.icann.org>. [Accessed: 15-Nov-2017].

[20] J. Oriol Fitó, Í. Goiri, and J. Guitart, “SLA-driven elastic cloud hosting provider,” *Proc. 18th Euromicro Conf. Parallel, Distrib. Network-Based Process. PDP 2010*, pp. 111-118, 2010.

[21] “ubiquityhosting.” [Online]. Available: www.ubiquityhosting.com.

[22] “Autentication.” [Online]. Available: <https://pt.godaddy.com/>. [Accessed: 13-Nov-2017].

[23] R. Prodan and S. Ostermann, “A survey and taxonomy of infrastructure as a service and web hosting cloud providers,” *Proc. - IEEE/ACM Int. Work. Grid Comput.*, pp. 17-25, 2009.

[24] F. R. C. Sousa, L. O. Moreira, and J. C. Machado, “Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios,” *II Esc. Reg. Comput. Ceara, Maranhão, Piauí*, 2009.

[25] D. Nurmi *et al.*, “The Eucalyptus Open-Source Cloud-Computing System,” in *2009 9th IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid*, 2009, pp. 124-131.

[26] “PLESK.” [Online]. Available: <https://www.plesk.com>. [Accessed: 03-Jan-2018].

[27] “types os virtualization.” [Online]. Available: <http://it.toolbox.com/wiki/index.php>.

- [28] B. Jerman-Blažič, "Web-hosting market development status and its value as an indicator of a country's e-readiness," *Telecomm. Policy*, vol. 32, no. 6, pp. 422-435, Jul. 2008.
- [29] T. K. C. Chan, Y. W. Leung, and E. C. M. Lam, "Web hosting with statistical capacity guarantee," *Inf. Sci. (Ny)*, vol. 254, pp. 54-68, 2014.
- [30] S. Ghazouani and Y. Slimani, "Towards a standardized cloud service description based on USDL," *J. Syst. Softw.*, vol. 132, pp. 1-20, 2017.
- [31] S. Ghazouani and Y. Slimani, "A survey on cloud service description," *J. Netw. Comput. Appl.*, vol. 91, no. April, pp. 61-74, 2017.
- [32] B. Jerman-Blažič, "Web-hosting market development status and its value as an indicator of a country's e-readiness," *Telecomm. Policy*, vol. 32, no. 6, pp. 422-435, Jul. 2008.
- [33] Z. Li, L. Liao, H. Leung, B. Li, and C. Li, "Evaluating the credibility of cloud services," *Comput. Electr. Eng.*, vol. 58, pp. 161-175, 2017.
- [34] "Estatística Angola." [Online]. Available: <http://www.inacom.gov.ao>. [Accessed: 22-Nov-2017].
- [35] "Estatísticas de Usuários da Internet para África." [Online]. Available: <http://www.internetworldstats.com>. [Accessed: 07-Nov-2017].
- [36] Menos fios, "No Title." [Online]. Available: www.menosfios.com.
- [37] "Inacom." [Online]. Available: <http://www.inacom.gov.ao/>. [Accessed: 05-Jan-2018].
- [38] Renova Energia, "Apresentação Institucional," p. 30, 2014.
- [39] "Como obter endereços IP - AAPSI." [Online]. Available: <http://www.aapsi.og.ao/aapsi/index.php/atividades/publicacoes/25-como-obter-enderecos-ip>. [Accessed: 13-Jun-2018].

Apêndice A

ANEXOS

A.1 Softwares livres e pagos fundamentais para servidores em uma infraestrutura de alojamento web.

Sistemas operativos para servidores	Web sítios (http e HTTPS)
Windows server(2008 R2, 2012 R2, 2016) GNU/Linux Open suse Umbuntu Redhat Free BSD Z/OS	Apache IIS Windows Tom cat Apache Nginx
FTP/SFTP	Serviços de Email(SMTP,POP, IMAP,MAP)
Microsoft IIS(Integrado) Apache(Integrado) ProFtpd UsFtpd Filezila(localhost)	Exchange server (Windows) PostFix (Linux) Zimbra Citadel
Gestão de Base de Dados	Softwares para DNS
Sun oracle Sqlserver My sql Maria Sql Postgre	DNS/bind ISC (Internet System consortiun) Windows server (Integrado)
Acesso remoto (VNC- virtula network computing e RDP-remote desktop protocol)	Softwares de serviço de Backup
Windows terminal server Cross lop Real vnc Rescue	Syster center Data protection manager (Microsoft) Open source BareOS

	Amanda Zmanda
Virtualização	Serviços de Internet (CMS- custom management system)
Hyper-v Xen server Kum Qemu VMware	Dumpal Joomla Xoops WordPress Sistema de logs Syslog-ng Microsoft event vier
Tiket e help desk(ITIL, HDI)	Inventario de hardware e software
GLPI Spacework Os ticket Otrs	SpiceWorks Fusion Inventor Open DCIM Open-Audit
Serviços de distribuição e gestão de softwares (Deploy)	Balanceamento de carga (HÁ-high availabilities, LB- load balance)
Windows wds OPSI Spice Works	DRDB LinBit PaceMarker Heart beat
Antivirus/Malwere e AntiSpan server	Monitorização (SNMP- simple network manager protocol)

Avast Kaspersky Sophos Panda Avira Mcafree	SpaceWorks Zabbix Opennms
Firewall (filtro de pacotes)	Proxy services
Linux(Netfilter) Pf sense Opn sense	DnsGuardian Squid
Detenção de Intrusos IDS/IPS	Encaminhamento de pacotes
Snort Suricata Hlbr Ossec	Open WRT Ubiquit Networks Zebra Vyatta
cPanel, Plesk, DirectAdmin, Core-Admin, InterWorx, ISPM, Imscp, Froxlor, Vesta, Zpanel, Sentora, Webmin, ISPConfig, Ajenti, BlueOnix, Painel Web contos, Virtualmin etc	

A.2 Código para a configuração do LAMP e o WordPress.

Antes de iniciar a instalar os componentes do LAMP, é necessário atualizar os pacotes de segurança com os seguintes comandos com privilégios do root. Em seguida configura o hostname, instalar os utilitários para a resolução de problemas, servidor apache e o interpretador php, a base de dados e reinicia todos os serviços instalados.

```
apt-get update
apt-get upgrade
apt-get dist-upgrade
hostnamectl set-hostname hostname.yourdomain.com
apt install net-tools sudo wget curl bash-completion
apt instalar o apache2
```

```
apt install php7.0 php7.0-gd php7.0-xml php7.0-curl
php7.0-mbstring php7.0-mcrypt php7.0-xmlrpc
apt install php7.0-mysql mariadb-server mariadb-client
systemctl start mariadb
mysql_secure_installation
systemctl restart apache2.service mariadb.service
```

A conclusão bem-sucedida destes passos mostra a página web padrão do apache, e o LAMP totalmente configurado.

Fazer o login na base de dados instalada e criar uma base de dados para instalar o WordPress com nome de utilizador, senha e atribua privilégios.

```
Mysql -u root -p
Instalar o tarball do WordPress
wget http://WordPress.org/latest.tar.gz
tar xzf latest.tar.gz
cp -rf WordPress / * / var / www / html /
rm /var/www/html/index.html
chmod -R 775 / var / www / html /
chgrp -R www-data / var / www / html /
mv wp(nome da base de dados)-config-sample.php
wp.config.php
nano wp-config.php (define o nome da base de dados o utilizador e a
palavra passe)
```

Em seguida abra o navegador com o ip do servidor define o nome do utilizador no WordPress, a palavra passe para ter acesso ao painel de controle do WordPress para gerir os sítios.