

Faculdade Anhanguera de Santa Bárbara
Curso de Ciência da Computação

Google Android
A plataforma, seus componentes e suas versões

Bruno Bernardeli Nicolai
Daniel Miguel de Oliveira
Natan Moraes
William Luis da Silva

Professor Orientador:
Paulo César Barreto da Silva

Santa Bárbara d'Oeste
2012

Bruno Bernardeli Nicolai
Daniel Miguel de Oliveira
Natan Moraes
William Luis da Silva

Google Android

A plataforma, seus componentes e suas versões

Trabalho de conclusão de curso apresentado, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, Faculdade Anhanguera de Santa Bárbara, sob a orientação do professor Paulo César Barreto da Silva.

Santa Bárbara d'Oeste
2012

Bruno Bernardeli Nicolai
Daniel Miguel de Oliveira
Natan Moraes
William Luis da Silva

Google Android

A plataforma, seus componentes e suas versões

Santa Bárbara D' Oeste, _____ de _____ de 2012.

Nota ____,__ (_____)

Prof. Paulo César Barreto da Silva – Orientador
Faculdade Anhanguera de Santa Bárbara

Prof. Ms. Thiago Salhab Alves – Coordenador
Faculdade Anhanguera de Santa Bárbara

RESUMO

A plataforma Android, da empresa Google, é uma das mais usadas atualmente em termos de tecnologia móvel. Este trabalho contém informações gerais, obtidas através de pesquisa bibliográfica, sobre o nascimento da plataforma e sobre seus componentes, apresentando também um comparativo entre suas principais versões, visando apresentar a evolução da plataforma em si e do sistema operacional, e uma comparação entre a versão mais atual do Android e a versão mais atual do sistema IOS, da empresa Apple.

Palavras-chave: Android, GPS, Java, Sistema Operacional, Sistemas Móveis.

ABSTRACT

Google's Android platform is one of the most commonly used nowadays in mobile technology. This work contains general information, obtained through bibliographical research, about the platform's birth and its components as well as a comparison between Android's major versions, to highlight the platform's and Android's evolution, and a comparison between the Android's most recent version and the Apple's IOS most recent version.

Keywords: *Android, GPS, Java, Operational System, Mobile Systems.*

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

2G	<i>2nd Generation</i>
3G	<i>3rd Generation</i>
4G	<i>4th Generation</i>
A-GPS	<i>Assisted GPS</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
ARM	<i>Advanced RISC Machine</i>
BES	<i>BlackBerry Enterprise Server</i>
BIS	<i>BlackBerry Internet Service</i>
CD	<i>Compact Disc</i>
CDFS	<i>CD File System</i>
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
DML	<i>Data Manipulation Language</i>
DVD	<i>Digital Video Disc</i>
EB	<i>Exabyte</i>
EDGE	<i>Enhanced Data rates for GSM Evolution</i>
ext2	<i>Second Extended File system</i>
ext3	<i>Third Extended File system</i>
FAT	<i>File Allocation Table</i>
FAT32	<i>FAT 32 bits</i>
GB	<i>Gigabyte</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
HFS	<i>Hierarchical File System</i>
HP	<i>Hewlett Packard</i>
HPFS	<i>High Performance File System</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
JFS	<i>Journalled File System</i>

JVM	<i>Java Virtual Machine</i>
KB	<i>Kilobyte</i>
MB	<i>Megabyte</i>
MFS	<i>Macintosh File System</i>
MHz	<i>Mega Hertz</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MP3	<i>MPEG-1/2 Audio Layer 3</i>
MPEG	<i>Moving Picture Experts Group</i>
MS-DOS	<i>Microsoft Disc Operating System</i>
NFC	<i>Near Field Communication</i>
NTFS	<i>New Technology File System</i>
OHA	<i>Open Handset Alliance</i>
OpenGL	<i>Open Graphics Library</i>
OpenGL ES	<i>OpenGL for Embedded Systems</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PCMCIA	<i>PC Memory Card International Association</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
RISC	<i>Reduced Instruction Set Computer</i>
SDK	<i>Software Development Kit</i>
SGBD	<i>Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados</i>
SO	<i>Sistema Operacional</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SQL/DS	<i>SQL/Data System</i>
SRAM	<i>Static RAM</i>
UDF	<i>Universal Disk Format</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
XHTML	<i>XML HTML</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	VI
1. Introdução.....	1
1.1. Distribuição dos Capítulos	2
2. Revisão Bibliográfica.....	4
2.1. História dos Dispositivos Móveis	4
2.2. <i>Smartphones</i>	6
3. Sistemas Operacionais.....	7
3.1. Diferentes arquiteturas internas.....	9
3.2. Divisão de um sistema.....	10
3.3. Sistemas Operacionais Desktop.....	11
3.3.1. Microsoft Windows.....	11
3.3.2. Mac OS	12
3.3.3. Linux.....	14
3.4. Sistemas Operacionais Móveis.....	16
3.4.1. Symbian	16
3.4.2. PalmOS.....	17
3.4.3. Windows Mobile.....	19
3.4.4. BlackBerry.....	21
3.4.5. IOS.....	22
4. Android.....	24
4.1. Camada “Aplicações”	26
4.2. Camada “ <i>Framework</i> de aplicações”	27
4.3. Camada “Bibliotecas”.....	27
4.4. Camada “Tempo de Execução Android”	27
4.5. Camada “ <i>Kernel</i> do Linux”	28
4.6. Versões do Android	28
4.6.1. Android 1.0.....	28
4.6.2. Android 1.5 - <i>Cupcake</i>	29
4.6.3. Android 1.6 - <i>Donut</i>	29
4.6.4. Android 2.0 - <i>Eclair</i>	29
4.6.5. Android 2.2 - <i>Froyo</i>	29
4.6.6. Android 2.3 - <i>Gingerbread</i>	30
4.6.7. Android 3.0 - <i>Honeycomb</i>	30
4.6.8. Android 4.0 - <i>Ice Cream Sandwich</i>	30
4.6.9. Android 4.1 - <i>Jelly Bean</i>	31
5. Open Handset Alliance.....	31
6. Java	32
6.1. A linguagem de programação Java	33
6.2. A plataforma Java	33
6.3. <i>Java Virtual Machine</i>	34
6.4. <i>Java Application Programming Interface</i>	34
7. Banco de dados	34

7.1.	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados.....	36
7.2.	SGBD SQLite.....	36
7.2.1.	SQLite no Android.....	37
7.2.2.	Características da biblioteca SQLite.....	38
7.2.3.	Exemplos de uso do SQLite	38
8.	<i>Global Positioning System</i>	39
8.1.	GPS em aparelhos celulares	41
8.2.	A-GPS - <i>Assisted GPS</i>	42
8.3.	Google Maps.....	42
8.4.	Nokia Maps	44
8.5.	Garmin Mobile:.....	44
9.	Comparativo Android VS IOS	45
9.1.	Segurança.....	45
9.2.	Lojas de aplicativos.....	46
9.2.1.	Google Play.....	46
9.2.2.	App Store	47
10.	Conclusão	48
11.	Referências Bibliográficas	50

1. Introdução

A área de informática é muito ampla, com especializações e temas diversos. Porém poucos temas são tão atuais como os sistemas móveis usados em *smartphones*. Na verdade, os primeiros projetos de comunicação celular sem fio começaram logo após a segunda grande guerra, e nos anos 80 já existiam empresas de celular operando em algumas áreas dos Estados Unidos, porém nessa época eram apenas aparelhos desenvolvidos para a conversa com voz, e não utilizavam um sistema com interface com o usuário. A pouco mais de uma década é que esse fato começou a mudar, e somente nos últimos anos é que surgiram os primeiros sistemas móveis com grande capacidade e operabilidade semelhante aos sistemas operacionais de computadores pessoais.

Em decorrência desses fatos, os sistemas operacionais utilizados em *smartphones* ganharam gigantesca importância no mercado atual, e é um ramo que está crescendo todos os anos, e continuará esse crescimento durante um longo tempo. Mas a área de sistemas móveis é muito ampla, com diversos sistemas, marcas e características. Porém o sistema Android produzido pelo Google é uma tendência atual de mercado e um sistema livre, com alta capacidade, e uma gigantesca fatia de participação no mercado, que deve crescer ainda mais e se garantir durante um grande período. E o que também nos remete ao fato de que o Android é uma plataforma confiável e que oferece grande incentivo para novos desenvolvedores na área, favorecendo assim estudantes e pesquisadores que se interessem em utilizar a plataforma em seus estudos.

O tema deste trabalho é atualmente bem comentado e existem diversas publicações sobre ele, mas em geral, a maioria dos artigos e publicações sobre o Android falam especificamente de alguma ferramenta para ele, ou sobre algum recurso definido, não dando assim uma visão geral sobre o assunto, fazendo com que um leitor que não tem acesso ao sistema muitas vezes fique perdido sobre sua profundidade e seu papel no mercado.

Com isso, o objetivo deste trabalho é permitir que um leitor interessado e até um futuro desenvolvedor para a plataforma venha a ter conhecimento geral do Android, podendo assim tomar decisões sobre suas futuras escolhas tanto como usuário como para investimento. A composição desse trabalho procura oferecer uma linguagem básica, permitindo assim, que mesmo um leitor sem profundo conhecimento em informática consiga compreender o contexto no qual o Android está inserido, e aumentar suas expectativas em relação ao tema.

As fontes de pesquisa básica de nossa monografia e seus argumentos foram todos obtidos através de longas pesquisas em artigos online, livros, notícias e revistas que abordam o tema, possuindo assim diversas fontes diferentes, incluindo artigos da própria empresa Google, além de livros de especialistas no tema, como o Carlos Morimoto, que pode ser considerado um dos maiores autores nacionais relacionado a área de informática e comunicação.

A organização do trabalho visa apresentar ao leitor um texto sucinto, que permita leitura sem complicações e bom entendimento das informações repassadas.

1.1. Distribuição dos Capítulos

- O capítulo 2 contem a revisão bibliográfica, com um histórico geral dos celulares e *smartphones*.
- O capítulo 3 mostra explicação resumida sobre o funcionamento básico de um sistema, com exemplos de sistemas locais e móveis mais conhecidos.
- O capítulo 4 explica o sistema Android, contendo um histórico de suas principais versões e como ele se desenvolveu até chegar onde está hoje.

- O capítulo 5 apresenta o grupo responsável pelo desenvolvimento do sistema, o *Open Handset Alliance*.
- O capítulo 6 apresenta a linguagem de programação Java, que é responsável pelo desenvolvimento de aplicativos para o sistema Android.
- O capítulo 7 apresenta os conceitos gerais de um banco de dados e o SGBD - Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - SQLite, que é utilizado pelos aplicativos Android.
- O capítulo 8 apresenta um breve histórico e método de funcionamento dos GPS - *Global Positioning System*.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. História dos Dispositivos Móveis

A primeira idealização de um sistema de comunicação móvel civil surgiu em 1947 na Bell Industries, Estados Unidos. A ideia era desenvolver um sistema civil que permitisse expandir os locais de comunicação de uma pessoa, que era limitado a seu ambiente de trabalho ou doméstico. Porém a tecnologia da época era limitada, limitando a implantação do sistema de modo prático. O projeto então foi paralisado e passou a ser apenas um conceito.

Segundo MORIMOTO (2009), somente em 1973 é que um sistema de comunicação móvel se tornou funcional, com a primeira chamada de um dispositivo móvel para um telefone fixo. O sistema utilizava o mesmo conceito desenvolvido em 1947, provando assim que o antigo projeto estava correto. Entre os diversos fabricantes que estavam desenvolvendo seus próprios aparelhos, o que se despontou foi a Motorola, que exibiu seu primeiro aparelho funcional, mas que era ainda um protótipo.

Em 1983, dez anos depois de a Motorola apresentar seu protótipo é que foi colocado a venda o primeiro modelo, o Motorola DynaTAC 8000x, mas que era extremamente caro, ocupando apenas uma pequena parcela de consumidores. Iria demorar mais de uma década para que os celulares começassem a se popularizar entre a população.

Os celulares se comunicam com torres que abrangem de 10 a 30 km², e cada área de abrangência de uma torre é chamada de “célula”, por isso que chamamos os aparelhos celulares, por operarem como “células” de comunicação com o sistema completo.

Desde seu desenvolvimento público em 1973, quando ele simplesmente se comunicava usando um sistema analógico de transmissão de voz, até os

dias de hoje, os celulares passaram por vários métodos de comunicação, que permitiram que ele se comunicasse usando um sistema digital por pacotes, como o CDMA - *Code Division Multiple Access* - ou GSM - *Global System for Mobile Communications*, até as 2G - *2nd Generation*, 3G - *3rd Generation* - e finalmente 4G - *4th Generation* - que estão se tornando o padrão atual do mercado.

“Os celulares tiveram um início mais humilde, servindo apenas como um sistema de telefonia móvel, baseado na transmissão por rádio.”
(MORIMOTO, 2009)

Além dos meios de transmissão, o hardware e software também sofreram uma grande evolução ao longo desse período. O objetivo inicial do celular era oferecer um meio de comunicação móvel, porém com o passar do tempo, novas funções foram adicionadas ao aparelho, funções estas que passaram a facilitar a vida de proprietários de celulares, mas que também aumentaram consideravelmente a complexidade dos aparelhos.

Como modo de diferencial, as empresas fabricantes de aparelhos celulares passaram a incorporar novos recursos como, por exemplo, uma pequena memória interna para criação de uma agenda telefônica, depois aplicativos de uso cotidiano, como calculadoras, ferramentas para envio de mensagens em forma de texto, identificadores de chamada, entre outros. Na última década, os celulares passaram a ter acesso a uma internet simplificada, telas coloridas, câmera fotográfica embutida, e algum poder superior de processamento e reprodução de música.

Segundo Morimoto (2009), a nova era dos telefones celulares, onde os aparelhos passam a ser mais parecidos com um computador em miniatura do que com um aparelho de comunicação móvel, é possível instalar e desinstalar softwares, se comunicar usando internet *wireless* e 3G, telas *touch screen*, altas resoluções, com processamento ARM - *Advanced RISC Machine* - superior as 400 MHz - Mega Hertz, memória RAM - *Random Access Memory* -

interna etc. Esses aparelhos já passam a uma nova categoria, chamada de *Smartphone*.

2.2. Smartphones

A história dos smartphones pode ser atrelada com o aparecimento das primeiras agendas eletrônicas, no final dos anos 80, início dos anos 90. Elas tiveram um grande sucesso na época, pois podiam armazenar números de telefone, endereços, lembretes, tarefas, entre outros num único dispositivo, permitindo que o proprietário de uma agenda eletrônica armazenasse quase todas as informações cotidianas num único dispositivo.

Como todo novo dispositivo, as primeiras agendas eletrônicas tinham uma configuração modesta. Como processador 8 bits, uma pequena quantidade de memória SRAM - *Static RAM* - e tela monocromática.

De acordo com MORIMOTO (2009), nos anos 90 surgiram os *handhelds* e *palmtops*, alguns rodando, até mesmo, o MS-DOS - *Microsoft Disc Operating System*, o que fazia muitos deles se parecerem mais com um computador portátil do que com uma agenda eletrônica. Alguns modelos mais avançados da HP - Hewlett Packard - permitiam inclusive a instalação de programas de computador para MS-DOS.

Foi nessa época que os Palms começaram a ficar famosos, eles também iniciaram um novo padrão de sistemas móveis, usando um sistema fabricado pela própria Palm. Outro sistema móvel que começou a ficar famoso na época foi o Windows CE, um sistema da Microsoft feito especificamente para dispositivos móveis.

Esses foram o precursores dos Soss - Sistemas Operacionais - móveis mais recentes, dando origem ao sistemas da PalmOs, Symbian, Windows Mobile, BlackBerry OS, etc. Estes SOs foram os mais populares e poderosos softwares móveis de sua época. Mais recentemente todos foram ofuscados

pelos mais recentes softwares móveis da Apple e Google, o IOS, e o Android, respectivamente, além de uma nova versão de SO da Microsoft, o Windows Phone.

Segundo MORIMOTO (2009), é difícil traçar uma linha divisória entre celulares comuns e smartphones. Algumas pessoas consideram qualquer aparelho que oferece algum recurso extra além de apenas uma agenda de contato um smartphone, já outros consideram que o nome se aplica apenas a aparelhos com telas grandes com teclado QWERTY ou toque na tela. Mas a designação mais comumente aceita é que um smartphone seja capaz de:

- Capaz de rodar um sistema operacional completo e capaz de permitir a instalação de aplicativos nativos, e não somente aplicativos Java e widgets.
- Conseguir se conectar a web via GPRS - *General Packet Radio Service*, EDGE - *Enhanced Data rates for GSM Evolution*, 3G, ou outros.
- Comunicar-se com o computador via USB - *Universal Serial Bus* - ou Bluetooth.
- Fornecer um navegador com bom recursos, oferecer cliente de e-mails, entre outros aplicativos de comunicação.
- Reproduzir multimídia, com MP3 - *MPEG-1/2 Audio Layer 3*, vídeos, fotos, rodar jogos, entre outros.

3. Sistemas Operacionais

“Um sistema operacional é uma coleção de programas que inicializam o hardware do computador. Fornece rotinas básicas para controle de dispositivos. Fornece gerência, escalonamento e interação de tarefas. Mantém a integridade de sistema.” (DARLAN, 2008).

“Um sistema operacional, por mais complexo que possa parecer, é apenas um conjunto de rotinas executado pelo processador, de forma semelhante aos programas dos usuários. Sua principal função é controlar o funcionamento de um computador, gerenciando a utilização e o compartilhamento dos seus diversos recursos, como processadores, memórias e dispositivos de entrada e saída.”
(MACHADO & MAIA, 2007, p.3).

Quando os primeiros computadores surgiram, eles operavam do ponto do hardware, fazendo cálculos de acordo com interação direta com a parte física da máquina. Eles nada mais eram do que grande máquinas de cálculos. Então, como disse MACHADO & MAIA (2007, p.3), para que uma pessoa pudesse operar um computador ela deveria ter profundo conhecimento de hardware e conhecimentos que fugiam da grande maioria das pessoas, além de causar grande quantidade de erros em sua utilização, devido à sua complexidade. Isso fazia com que os computadores fossem usados somente em alguns nichos específicos, para usos militares, científicos e em algumas grandes universidades.

O sistema operacional surgiu minimizando esses problemas. Inicialmente os sistemas operacionais nada mais eram uma interface para facilitar o acesso a informações e rotinas da máquina.

“O sistema operacional tem como objetivo funcionar como uma interface entre o usuário e o computador, tornando sua utilização mais simples, rápida e segura.” (MACHADO & MAIA, 2007, p.3)

Diferente da maioria dos outros aplicativos, que são executados de forma linear, o sistema operacional trabalha de acordo com o tempo, com eventos assíncronos, ou seja, com eventos que podem ocorrer a qualquer momento. Isso é devido ao fato de que a ordem das ações num sistema operacional é ditada pelo usuário. Quando um usuário quiser realizar uma determinada tarefa em um computador, ele irá solicitar ao sistema uma tarefa, e o sistema é que vai se encarregar da leitura das informações necessárias, acionar os componentes corretos de entrada e saída, solicitar os cálculos

corretos ao processador, fornecer a proteção necessária às informações, entre outros. Isso tudo deve ser de maneira mais transparente possível ao usuário.

3.1. Diferentes arquiteturas internas

De acordo com MACHADO & MAIA (2007), os sistemas operacionais, independente da plataforma, podem ser divididos em três categorias:

- Monoprogramáveis/Monotarefa;
- Multiprogramáveis/Multitarefa e
- Multiprocessados.

Os **Sistemas Monoprogramáveis** são os primeiros sistemas operacionais a entrar em operação. São simples listas de comando computacionais que serão executados individualmente, nessa categoria de sistema, não podem ser executados duas ou mais tarefas em paralelo.

Os **sistemas multiprogramados** são uma evolução do sistema operacional monotarefa, nele diversas tarefas são executadas simultaneamente, intercalando entre elas o tempo de execução do processador, permitindo assim que o usuário utilize outro programa antes de finalizar o programa anterior.

Sistemas multiprocessados nada mais são sistemas com mais de uma unidade de processamento, permitindo assim que os programas sejam realmente executados simultaneamente, compartilhando os recursos das diversas unidades de processamento.

Além do modo de processamento, todos os sistemas podem operar de duas maneiras, mono e multiusuário, onde os próprios nomes dizem por si só: sistemas multiusuários podem ser usados por diferentes pessoas, cada um com sua área de arquivos e seus programas, e o sistema monousuário pode ser utilizado por apenas uma pessoa.

3.2. Divisão de um sistema

Segundo CARVALHO (2009), os sistemas operacionais contem diversos subprogramas internos, mas é principalmente dividido em duas camadas, o *Kernel* (Núcleo), e *Shell* (Interação com Usuário). Isso pode variar de sistema para sistema, outros podem ter mais camadas internas, ou nomes diferentes, porém, no geral, elas têm funções parecidas com a do *Kernel* e com a do *Shell*.

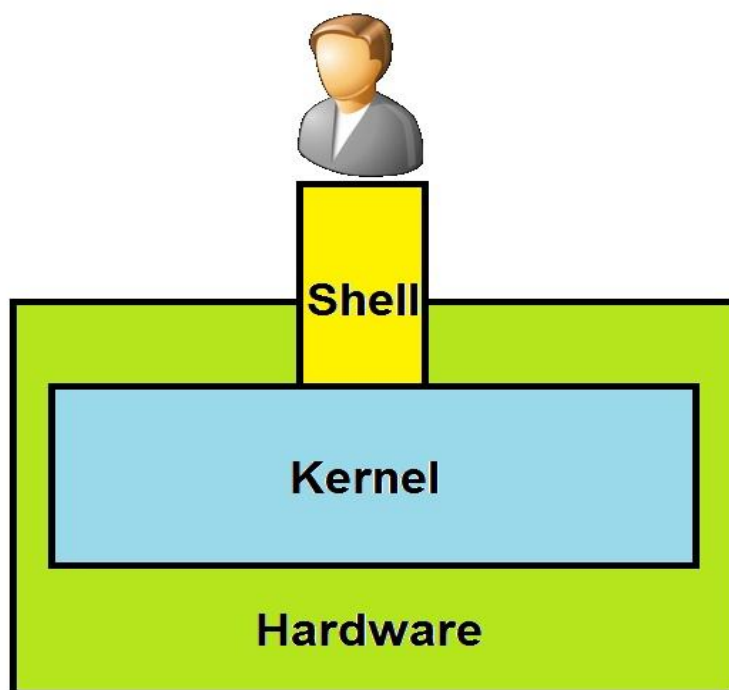


Figura 1 - Principais camadas de um sistema operacional (Elaborado pelo Autor)

Kernel, ou Núcleo, é a parte mais interna do sistema, e a mais próxima do hardware, ela é responsável pelas funções internas do sistema, e gerenciamento de todos os recursos do sistema.

Shell é a camada de interação com o usuário. Recebeu esse nome no sistema Unix. Essa camada é responsável por receber os comandos do usuário, interpretar e executar. Ela gerencia o *prompt*, ou área de trabalho, e toda a parte de interação.

3.3. Sistemas Operacionais Desktop

3.3.1. Microsoft Windows

“Em 1985 é lançada a primeira versão do Windows, que introduziu uma interface gráfica, porém manteve o MS-DOS como o sistema operacional. As versões posteriores do Windows, como o Windows 3.0, Windows 95, Windows 98 e Windows ME, apesar de varias melhorias e inovações, sempre tinham o MS-DOS como o núcleo do sistema operacional.” (MACHADO & MAIA, 2007, p267).

O Windows é um sistema da Microsoft, desenvolvido inicialmente como uma área gráfica sobre o MS-DOS, que nada mais era que uma maneira de possibilitar ao usuário utilizar o sistema com mouse e ícones. Porém, conforme disse MACHADO & MAIA (2007), o sistema foi evoluindo e foi deixando suas origens no MS-DOS e passou a ser um sistema desenvolvido exclusivamente gráfico, com esse desenvolvimento surgiu o Windows NT.

O Windows é um sistema multitarefa, com versões para 32 e 64 *bits*, com capacidades *Plug and Play*, que permite a conexão de dispositivos sem a necessidade de configurações avançadas. Mesmo sendo considerado um sistema com varias brechas, e inseguro no ponto de vista de vírus e *malwares*, é o sistema mais usado no mundo, e também o sistema mais pirateado.

Para gerenciar pastas e armazenamento, ele utiliza um sistema de unidades definidas por letras, onde A: e B: são reservadas para disquete, C: primeira partição do disco rígido, e o restante são nomeados conforme a quantidade de dispositivos e conforme o interesse do usuário. Seus diretórios básicos são a pasta Windows, que contem todas as informações do sistema, a pasta Arquivos de Programas, que contem os programas e aplicativos instalados pelo usuário, e a pasta *Documents and Settings*, ou pasta Usuários

em algumas versões, responsável por armazenar os documentos e arquivos do usuário.

Segundo MACHADO & MAIA (2007), os sistemas de arquivos utilizados pelo Windows são: o UDF - *Universal Disk Format*, CDFS - *CD File System*, FAT - *File Allocation Table*, FAT32 - *FAT 32 bits* - e NTFS - *New Technology File System*. O FAT é um formato limitado, onde não se pode utilizar partições com mais de 2GB – 2 Gigabytes, era usado nas primeiras versões dos sistemas Microsoft. FAT32 já é mais moderno, e é utilizado a partir do Windows 98, com ele foi removido o limite ao tamanho da partição. O NTFS é um padrão mais moderno e seguro, começou a ser usado em algumas versões do Windows NT e seus derivados. O CDFS e UDF tem utilização específica para mídias móveis como CDs - *Compact Discs* - e DVDs - *Digital Video Discs*.

Inicialmente o sistema Windows era baseado apenas em máquinas locais, depois do lançamento do Windows 95 foi lançada uma versão portátil para *pocket PCs* - *Personal Computers*, e mais recente foi lançada a versão Windows Phone para novos *smartphones*, dando suporte a processadores ARM e recursos móveis de telefonia entre outros.

3.3.2. Mac OS

Segundo DURHAM (2004), o Mac OS é um sistema desenvolvido pela Apple e é baseado no sistema Unix, tanto que ele consegue manter compatibilidade com muitos programas feitos para a plataforma UNIX, com isso ele também ganha muita da confiabilidade do UNIX.

O Mac OS é um sistema multitarefa e multiusuário, e nas versões mais novas ele já suporta plataformas *64 bits* e com processadores *multicore*. Ele é o sistema mais usado por profissionais de multimídia, por sua confiabilidade e desempenho. Ele é mais confiável que o Windows, com maior proteção à vírus, menos erros de execução, entre outros.

Segundo DURHAM (2004), antes de ser criado o sistema Mac OS, foram desenvolvidos diversos outros sistemas operacionais pelo Steve Jobs, como o NeXTSTEP, que era um sistema operacional orientado a objetos, depois disso foi contratado pela Apple e chefiou um projeto conhecido como Rhapsody, que evoluiu ao Mac OS. Ele é dividido em duas camadas, que são chamadas de Darwin e Aqua. O Darwin é o núcleo do sistema, seu Kernel. O Aqua é o GUI - *Graphical User Interface*, ou a camada usuário.

O sistema de arquivos usado pelo sistema Mac originalmente era o MFS - *Macintosh File System*, ele foi desenvolvido para ser usado nos disquetes 400k, ele não suporta volumes maiores que 20MB – 20 *Megabytes*, ou 1400KB – 1400 *Kilobytes*. Hoje pode parecer muito limitado, mas para a época era considerado um grande espaço de armazenamento.

Depois do MFS ele passou a utilizar HFS - *Hierarchical File System*, um sistema de arquivos hierárquico, foi usado por muitos anos e já permitia estrutura de árvores, onde as pastas podiam ser contidas em outras pastas.

O HSF foi substituído pelo HSF+, que nada mais era que um HSF estendido, aceitando nomes de arquivos com até 255 caracteres, pode lidar com arquivos de até 8EB – 8 *Exabytes*.

A Apple aproveitou seu sucesso em desenvolver sistemas estáveis para desktops para desenvolver também seu sistema móvel, o iOS, que foi lançado junto com o iPhone, e pode ser usado somente nos dispositivos da própria empresa, com processadores ARM e suporte a telefonia, entre outros. O sucesso foi tamanho que em poucos meses tinha alcançado o topo de vendas de todos os sistemas móveis, onde ficou durante um tempo relativo sem concorrência e, somente em 2011, ele foi superado em numero por seu maior rival.

3.3.3. Linux

“Como quase todas as previsões de grandes catástrofes apocalípticas costumam estar erradas, não foi diferente com o Linux. Hoje, com quase duas décadas, ele continua sendo um dos sistemas operacionais com o crescimento mais rápido da história. Sem dúvidas, o melhor aspecto deste sistema é que sempre que um novo hardware é criado, há um programador disposto a adaptar o Linux para oferecer compatibilidade” (PEREIRA, 2010).

De acordo com FARINES, FRAGA & OLIVEIRA (2000), o Linux é um sistema com código fonte aberto, ou seja, todos podem utilizá-lo, copiá-lo, modificá-lo e redistribuí-lo de inúmeras maneiras sem precisar pagar por sua licença, tendo somente que deixar explícito, durante sua redistribuição, que o sistema em questão é livre, e citar seu distribuidor original. E também não é permitido que ninguém que modifique o Linux possa tornar sua distribuição proprietária.

O Linux não limita seu incentivo ao software livre somente no sistema, mas também em diversos aplicativos que podem ser utilizados com ele sem a necessidade de desembolsar algum valor em sua licença e atualmente é possível ter quase todos os softwares necessários para um computador de uso doméstico, escritório ou servidor de maneira gratuita utilizando o Linux e programas que seguem o conceito de software livre, como Firefox, OpenOffice, entre outros.

O Linux também é dividido em duas camadas, o *Kernel* e o *Shell*, com o *Kernel* sendo responsável pelo nível interno (núcleo) e protegido do sistema, e o *Shell* pelo nível usuário. Porém no Linux, o *Kernel* pode ser dividido em duas áreas: ele pode operar como o *Kernel* de um sistema normal, desempenhando as funções de controle de entrada e saída, gerenciamento de memória, acesso ao sistema de arquivos, entre outros; ou pode operar em dois níveis, com a parte principal seguindo operando de maneira normal, mas algumas tarefas sendo retiradas do *Kernel* e sendo executadas como módulos, como drives de dispositivos, suporte a redes, entre outros.

Segundo PEREIRA (2010), o Linux pode ser um sistema multitarefa e multiusuário (algumas distribuições para fins específicos podem fugir à regra) com versões com suporte a 32 e 64 *bits*, muito usado também em distribuições específicas para usos diversos, como máquinas de jogos, centros multimídia, máquinas de controle e segurança, entre outros.

“Com o aumento do suporte para o SO, grandes empresas perderam o receio e passaram a utilizar o Linux em suas máquinas. Da mesma forma, com as interfaces gráficas, diversos usuários passaram a adotá-lo por tratar-se de um sistema de qualidade e gratuito.”
(PEREIRA, 2010)

O Linux pode ser considerado um sistema livre de vírus e um dos mais seguros, tanto que seu crescimento em servidores está em constante aumento, onde a segurança é primordial. São poucos os vírus lançados para sistemas Linux no mercado, e ainda assim, eles precisam de acesso ao administrador, usuário *root*, que fica constantemente bloqueado, só sendo acessado com permissões específicas.

Os sistemas baseados em Linux aceitam diversos sistemas de arquivos. Eles reconhecem inclusive sistemas de arquivos de outros sistemas, como os do Microsoft Windows. Seus sistemas de arquivos nativos e mais usados são: Ext2 - *Second Extended File system*, Ext3 - *Third Extended File system*, ReiserFS e Reiser4. Mas ele reconhece sistemas FAT, NTFS, JFS - *Journaled File System*, XFS, HPFS - *High Performance File System*.

De acordo com MORIMOTO (2009), os sistemas baseados em Linux também migraram para plataformas móveis, onde já foi possível encontrar diversos sistemas portáteis baseados em Linux, como o OpenMoko de uma empresa chamada FIC, um sistema da Motorola chamado EZX, entre outros, mas o sistema que dominou o mercado mesmo na área móvel baseado em Linux foi o Android, que sufocou boa parte de outros sistemas móveis baseados em Linux, tanto é que quase não se ouve mais falar de outros

sistemas desse tipo, a não ser para fins educacionais ou em nichos específicos. Mantido pela Google e uma associação de empresas, o Android é baseado no Linux e Unix e em diversas ferramentas livres, porém ele não pode ser considerado completamente livre, por possuir algumas ferramentas fechadas.

3.4. Sistemas Operacionais Móveis

3.4.1. Symbian

Segundo MORIMOTO (2009) o Symbian se originou de um sistema chamado EPOC, lançado em 1998, produzido pela Psion, uma empresa inglesa que produzia computadores de mão desde 1984. Esse sistema ficou muito conhecido na época, por ser um sistema simples, porém com diversos recursos pré-instalados, como um processador de texto, planilha, gerenciador de contatos, agenda, calculadora, leitor de e-mails, e navegador, que era utilizado através de um modem serial.

Ele foi lançado com um computador de mão chamado Psion 5, que era bem modesto, porém o EPOC conseguia aproveitar muito bem os recursos do dispositivo e rodar com um desempenho excelente.

O Psion 5 foi substituído pelo Psion series 5 MX, o Psion Revo, e o Psion 7, já com tela colorida. Porém nenhum foi capaz de manter o sucesso do Psion 5, e a linha foi descontinuada em 2001. Porém o sistema EPOC ainda era muito poderoso, e foi usado para desenvolver o Symbian, que tinha apoio principal da Nokia.

O Symbian passou a ser um software livre, através de uma parceria da Nokia, o que incentivou diversos fabricantes a adotarem seu uso, além de que diversas ajudaram a continuar o desenvolvimento, entre elas Samsung, Sony Ericsson, etc. Ele era muito leve para a época, e aproveitava muito bem os

recursos do dispositivo onde estivesse instalado, o principal concorrente na época, o Windows Mobile, era muito mais pesado, exigindo dispositivos poderosos.

Esses e outros fatores permitiram ao Symbian dominar com larga escala o mercado de SOs móveis naquele período.

Segundo MORIMOTO (2009), o Symbian sofreu uma pequena divisão posterior, onde a Nokia desenvolveu a versão S60 do software, voltada a navegação com direcional e botões, e a Sony desenvolvia a UIQ, uma versão voltada a navegação com a caneta *stylus*. Logo no início a versão S60 ganhou mercado, pelo simples fato de pertencer a Nokia, que possuía mais de 40% dos mercados de *smartphones* no período. O UIQ era utilizado pela Sony e em alguns celulares da Samsung. Porém a Sony paralisou o desenvolvimento do UIQ, para adotar outros SOs, e futuramente aderindo o Android. Deixando o S60 líder isolado no mercado durante um período de tempo.

Somente quando o mercado começou a migrar para os *smartphones touch screen* é que foi lançada uma versão com esta tecnologia do Symbian, porém nesse momento a migração já era muito grande, e a grande moda do momento era o iOS.

3.4.2. PalmOS

Segundo MORIMOTO (2009), o PalmOS inicial era um sistema muito simples, usava pouco processamento e memória RAM. Destinado a ser apenas um assistente pessoal. Essas características causou um grande sucesso, além do esperado.

“Apesar das limitações, o sistema era surpreendentemente rápido e responsável. Embora fosse monotarefa, o chaveamento entre os programas era bastante transparente, o que criava uma impressão de simplicidade e confiabilidade.” (MORIMOTO, 2009)

O primeiro aparelho Palm com o PalmOS usava um processador Motorola de 16MHz, 128KB de memória e tela monocromática de 160x160 pixels. Mesmo num dispositivo simples, o sistema era muito rápido. A troca entre programas era rápida e transparente, passando a ideia de simplicidade e confiabilidade.

Os primeiros modelos usavam pilhas AA e memórias SRAM, e para não perder os dados numa troca de pilhas, ele tinha uma série de capacitores que mantinham a memória alimentada durante a troca de pilhas.

Com sua rápida popularidade, e com a simplicidade para se desenvolver aplicativos para ele, em 1999, apenas três anos após o lançamento da versão inicial, já existiam mais de 30.000 aplicativos para PalmOS.

De acordo com MORIMOTO (2009), em 2002, ele passou a usar processadores ARM, o que lhe deu um poder de processamento muito maior, porém diminuiu a compatibilidade com programas antigos, que tinham que usar um emulador. Mas como melhoria, ele começou a reproduzir MP3, vídeos, e rodar programas muito mais pesados.

Em 2003 a Palm incorporou a Handspring, que era formada por ex-funcionários da própria Palm, e que estava para lançar um *smartphone* chamado Treo. Com a compra pela Palm, o Treo 600 foi lançado pela Palm, marcando a entrada da Palm no mercado de *smartphones*.

Uma nova versão do Treo, o Treo 650 foi lançado em 2004, junto com uma nova versão do SO chamada PalmOS 5.4 Garnet. Porém essa versão do sistema estava com problemas na época, além da grande falha de não ser multitarefa, como muitos concorrentes eram na época, muitos aplicativos travavam devido à emulação de aplicativos mais antigos, e quando isso ocorria era necessário reiniciar todo o sistema.

Para resolver o problema, a Palm iria lançar o PalmOS 6 Cobalt com multitarefa, visual renovado, entre outros. O que não ocorreu da maneira planejada, pois logo em seu desenvolvimento o Cobalt se mostrou muito lento e pesado, e a emulação de softwares antigos ficaria ainda mais debilitada. Um pouco antes de ser lançado ele foi cancelado e não foi utilizado em nenhum dispositivo.

Tentando resolver a ausência do Cobalt, a Palm lançou diversas atualizações do PalmOS 5.4, mas que não permitia que ele concorresse com os seus concorrentes. Segundo MORIMOTO (2009), durante quatro anos ela não lançou mais nenhuma nova versão. Unindo esse fato à falta de compatibilidade com a linguagem JAVA, e com a divisão da Palm em duas empresas em 2003, (Palm One, responsável pelo hardware, e Palm Source, pelo software), a Palm entrou num período de queda de mercado cada vez maior, até que a Palm Source foi comprada pela Access, empresa japonesa desenvolvedora de soluções moveis, que prometeu lançar uma nova versão do software. O projeto, porém, nunca saiu do papel.

A Palm One tentou continuar lançando novos dispositivos, porém sem uma divisão responsável por software, os concorrentes a deixaram para trás facilmente. A Palm One chegou a lançar alguns aparelhos usando Windows Mobile, mas que não teve um grande nicho no mercado.

3.4.3. Windows Mobile

O Windows Mobile era uma plataforma para *smartphones* da Microsoft, baseada no Windows CE. De acordo com MORIMOTO (2009), o Windows CE foi lançado inicialmente para ser usado em *handhelds*, sensível ao toque, e com uma aparência parecida com a do Windows 95. Tinha versões *pocket* do Word, Excel e Internet Explorer. Usava um modem PCMCIA - *PC Memory Card International Association* - para se comunicar com a internet. Porém o Windows CE nunca conseguiu liderança no mercado, pois os dispositivos que o rodavam eram simples, e ele era um sistema extremamente pesado baseado num

sistema desktop, mesmo quando dispositivos poderosos foram lançados ele continuava sendo mais lento que os concorrentes.

Quando o PalmOS Pilot emplacou no mercado, com seu pequeno “dispositivo de mão”, a Microsoft foi forçada a lançar um SO no mesmo modelo, que ficou conhecido como Pocket PC 2000, que nada mais era do que um Windows CE 3.0 modificado com o novo formato. Após o lançamento do Pocket PC 2002, uma versão mais atualizada do CE, a Microsoft decidiu trocar o nome da plataforma para Windows Mobile.

A partir do Windows Mobile 5.0, o local do armazenamento da memória passou a ser uma memória *flash*, permitindo a troca das baterias sem o risco de perder dados. Além de aceitar cartões de memória.

Segundo MORIMOTO (2009), a partir de 2003 a versão 6.0, o Windows Mobile passou a ter duas versões, a *Professional* e a *Standard*, a *Standard* era a versão para smartphones sem *touch screen*, e a versão *Professional* era com o *touch*. O que exigia que os aplicativos lançados para Windows Mobile tivessem duas versões, uma para o Standard e outra para o Professional. A versão 6 também passou a ter um visual mais parecido com o do Windows Vista, mas, somente no visual, pois o sistema ainda era um Windows CE 5.2.

O Windows Mobile continuou sendo pesado, igual os primeiros Windows CE, o que diminuiu as chances dele conseguir uma grande fatia do mercado.

“O Windows Mobile era pesado na época em que os Pocket PCs usavam processadores de 75MHz, continuou sendo pesado nos aparelhos com até 200MHz de processamento e não teve melhora de performance, mesmo nos de 400 ou 500 MHz, usados atualmente. O sistema simplesmente se adapta ao hardware disponível, consumindo todos os ciclos de processamento.” (MORIMOTO, 2009)

3.4.4. BlackBerry

De acordo com RIM (2012), o BlackBerry surgiu em 1999, ele era um Pager bidirecional, integrado aos servidores corporativos das empresas, para usar um *e-mail* móvel. Com a evolução da internet e das redes, o BlackBerry migrou para as redes CDMA e GSM, incluindo voz e navegação web.

O diferencial em relação aos concorrentes na época entre 2004 e 2007 (auge da marca) foi a possibilidade de acesso a *e-mail* e navegação *web* de forma ilimitada, pagando apenas uma taxa fixa por mês. Em 2006, navegação via GPRS ou EDGE ilimitados era um luxo que poucos tinham interesse em pagar. E o BlackBerry mudou isso, pois ele possibilitava *e-mail* móvel e navegação a um custo mais acessível.

A navegação no BlackBerry é feita através de um sistema chamado BlackBerry Enterprise Server, que faz a comunicação entre *e-mails*, aplicações corporativas, e *proxy* da internet entre os servidores e o aparelho. Ou seja, os aparelhos não têm acesso direto à internet, eles primeiro enviam a solicitação ao BES - *BlackBerry Enterprise Server*, que criptografa a informação, e a envia pela operadora a uma máquina virtual dentro do celular. Permitindo assim que ele tenha uma comunicação segura.

De acordo com MORIMOTO (2009), a navegação é toda fornecida para o BES através de outro serviço chamado BlackBerry Internet Service, o BIS - *BlackBerry Internet Service* - trata todos os dispositivos BlackBerry como se fossem simples terminais, como se o BIS fosse uma grande rede corporativa. Usuários finais muitas vezes não precisam instalar o BES, mas é necessário o uso direto do BIS para acesso a internet. Isso faz com que as mensalidades de navegação ilimitada para o BlackBerry sejam mais acessíveis.

No meio corporativo o BlackBerry chegou a ter mais de 50% do mercado americano de *smartphones*. Perdeu bastante mercado ultimamente para novos concorrentes, porém ainda tem uma faixa do uso corporativo que nunca deixou de usar o BlackBerry.

“A Research In Motion (RIM) desenvolve hardware, software e serviços integrados que são compatíveis com múltiplas redes sem fio, e é mais conhecida por ter criado o smartphone BlackBerry®. Porém, a RIM é conhecida também por oferecer soluções de acesso móvel a informações urgentes por diversos meios, como e-mail, telefone, mensagens de texto, Internet e aplicativos. O portfólio de produtos premiados da RIM é utilizado por milhares de organizações em todo o mundo.” (RIM, 2012).

3.4.5. IOS

O IOS é o sistema móvel desenvolvido pela Apple para ser utilizado em seus dispositivos, como o Iphone, Ipad ou Ipod touch. Diferente de outros sistemas móveis como Android ou Windows Mobile, ele não pode ser instalado em outros dispositivos, os produtos da Apple já vem de fabrica com o IOS instalado.

Segundo a APPLE INC (2012), o IOS é um sistema de utilização muito simples e fácil, mesmo um usuário que nunca o usou sentirá bastante facilidade ao utiliza-lo, com acesso a quase todas as funções e aplicativos já na tela inicial do sistema, além de uma tela *multi-touch* sensível e de uso simples e intuitivo, mesmo para aqueles não acostumados com essa maneira de utilização. O que garante um sistema simples, rápido e com fácil adaptação para todos os públicos.

O IOS é um sistema feito para um Hardware específico, e o hardware já pensado para aproveitar o máximo do software, com isso a combinação oferece um excelente desempenho. Alguns aplicativos nativos do sistema demonstram essa combinação de recursos, como o FaceTime, que usa a câmera frontal e traseira, a tela, o microfone, e a conexão Wi-Fi ou celular em simultâneo, para permitir a comunicação com voz e imagem em simultâneo com qualquer pessoa com sistema similar e acesso a uma conexão com velocidade suficiente.

A versão mais recente do sistema, o IOS 6, foi apresentado ao público dia 19 de Setembro de 2012, junto com o lançamento do iPhone 5. Conta com mais de 200 atualizações em relação ao sistema anterior, além de algumas novas funções. Nem todas as funções estão disponíveis em todos os dispositivos, como exemplo o iPod *touch*. Ele está disponível para todos os iPhones posteriores a versão 3GS, ao iPad versão 2 e 3, e iPod *touch* posteriores a geração 4.

“O iOS 6 traz recursos para deixar as coisas que você faz todos os dias ainda melhores. É grátis e fácil de atualizar no seu iPhone, iPad ou iPod touch.” (APPLE, 2012).

Entre as atualizações da nova versão temos melhorias no Safari; Siri aperfeiçoado, que aceita até perguntas sobre resultados esportivos e reservas a restaurantes apenas por comando de voz, porém ainda não atende a língua portuguesa; maior integração com o Facebook; melhorias no aplicativo de acesso a e-mail; e diversas outras atualizações melhores.

Diversos novos recursos também foram adicionados, entre eles está o novo sistema de mapas, que agora é desenvolvido e distribuído pela própria Apple, e não necessita mais a utilização de software de terceiros, como o Google Maps. Mas ainda é possível acessar o serviço de terceiros caso o usuário tenha preferência; sistema de compartilhamento de fotos em Streaming, onde é possível selecionar somente algumas ou uma pessoa em específico para receber as fotos, desde que elas usem o IOS 6 ou Mac com sistema Mountain Lion.

Segundo MOREIRA (2012), foi adicionado um novo sistema de pagamento chamado Passbook, que pode funcionar como ingresso de cinema, shows, teatros, vales de lojas, e até mesmo passagens aéreas, todas as informações relativas a esses cupons ficam armazenados dentro do próprio Iphone, que pode ser usado como entrada nesses estabelecimentos ou locais.

O IOS conta com uma SDK - *Software Development Kit* - que pode ser baixada por desenvolvedores, para que possam desenvolver seus próprios aplicativos, ou até personalizar aplicativos existentes. Atualmente a plataforma IOS conta com mais de 700 mil aplicativos. Quando um aplicativo é desenvolvido, é necessário que ele seja enviado para a Apple, que irá analisá-lo e decidirá se ele será publicado ou não, além de que para um aplicativo ser publicado, tem que seguir uma série de diretivas da própria Apple, que muitas vezes barra muitos aplicativos, pelo fato de eles irem contra alguns interesses da empresa.

“Crie seus melhores aplicativos para IOS. Baixe o SDK hoje e explore mapas, integrações com o Facebook, Passbook, agenda, novas maneiras de adquirir aplicativos e jogos do Game Center, novas APIs para câmeras, e muito mais.” (APPLE, 2012).

4. Android

Segundo GOOGLE INC (2012), Android é uma plataforma para dispositivos móveis, criado para diminuir custos e melhorar a experiência do usuário nesses dispositivos.

O Android começou com uma pequena empresa com o nome do próprio Android Inc, em Palo Alto, Califórnia, EUA, criada por quatro sócios, chamados Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears e Chris White. Somente em 2006 o Google tomou posse do projeto comprando a Android Inc e assumindo a direção do desenvolvimento do sistema.

No ano seguinte, em 2007, foi criada a Open Handset Alliance, liderada pela Google, como um grupo de empresas unidas, com o objetivo de concluir o desenvolvimento do Android, como um sistema móvel, e viabilizar a sua distribuição em massa, como um sistema móvel gratuito, com liberdade de desenvolvimento de aplicativos e liberdade de plataforma de hardware. A OHA - *Open Handset Alliance* - iniciou suas operações com 40 empresas.

Atualmente, esse número está perto das 90 empresas. No mesmo ano, foi liberada a versão Beta do SDK do Android.

De acordo com GOOGLE INC (2012), aplicações podem ser livremente desenvolvidas para a plataforma Android, pois a mesma possui um SDK que fornece ao programador todas as APIs - *Application Programming Interfaces* - necessárias para a interação inicial com a plataforma. O SDK do Android permite, também, que o programador utilize um gerenciador de banco de dados SQLite e suporta gráficos 3D baseados nas especificações 1.0 da OpenGL ES - *OpenGL for Embedded Systems*.

Dentre muitas características, o Android possui nativamente um *framework* de aplicações, uma máquina virtual *Dalvik* (Java) otimizada para dispositivos móveis, um navegador *web* baseado na *engine* de código aberto Webkit, suporte a arquivos de mídia de áudio e vídeo e um ambiente de desenvolvimento rico em ferramentas.

Segundo GOOGLE INC (2012), O Android foi idealizado desde o início para ser um sistema com código fonte *opensource*, facilitando a adequação a diversos dispositivos diferentes e personalização do conteúdo e, devido a essa facilidade, é comum encontrarmos aparelhos que possuem personalizações da operadora de telefonia ou do fabricante como forma de concorrência entre os mesmos. Pelo fato de ser baseado no Linux, ele também possui um repositório de aplicativos, onde todos os aplicativos públicos a serem instalados no sistema podem ser visualizados e adquiridos.

Dentre as tecnologias que compõem o Android, pode-se destacar como principais o Java, a linguagem de programação usada no desenvolvimento de aplicações nativas para o Android, o SQLite, um sistema gerenciador de banco de dados leve e rápido, usado para armazenar dados das aplicações durante a execução e o GPS que permite a integração do serviço com as aplicações.

A arquitetura do Android está dividida em camadas, permitindo ao programador ou à empresa de desenvolvimento de dispositivos customizar

apenas a parte que lhe será necessária. As camadas da arquitetura do Android, da “externa” para a “interna”, são:

- Aplicações
- *Framework* de aplicações
- Bibliotecas
- Tempo de Execução Android
- *Kernel* do Linux



Figura 2 - Camadas da arquitetura do Android (Elaborado pelo autor)

4.1. Camada “Aplicações”

A camada de Aplicações contém todas as aplicações já compiladas e instaladas, prontas para serem executadas. Essas aplicações podem ser criadas usando as APIs do Android juntamente com a linguagem de programação Java.

4.2. Camada “*Framework* de aplicações”

A camada do *Framework* de aplicações contém todas as APIs necessárias para o desenvolvimento das aplicações voltadas para o Android. As aplicações nativas da plataforma são desenvolvidas utilizando essas mesmas APIs, permitindo ao programador alterar, se necessário, alguma funcionalidade contida no núcleo de uma aplicação nativa, desde que o usuário permita o acesso de uma aplicação à outra.

4.3. Camada “Bibliotecas”

A camada de Bibliotecas contém todas as bibliotecas necessárias para manuseio de aplicações terceiras como, por exemplo, uma biblioteca de sistema C, bibliotecas de reprodução e gravação de áudio e vídeo, bibliotecas de uma *engine* de gráficos 2D e 3D, bibliotecas para manuseio de bancos de dados SQLite e bibliotecas de renderização de vetores e *bitmaps*.

4.4. Camada “Tempo de Execução Android”

A camada de Tempo de Execução Android contém as bibliotecas do núcleo da linguagem Java, necessárias para execução das aplicações, e a máquina virtual Dalvik, otimizada para dispositivos móveis onde cada aplicação é executada como uma nova instância na máquina virtual.

Segundo GOOGLE (2012), a máquina virtual Dalvik, presente nesta camada, depende da camada *Kernel* do Linux para tarefas mais próximas ao hardware, como gerenciamento de *threads* e de memória.

4.5. Camada “*Kernel* do Linux”

A camada do *Kernel* do Linux contém o núcleo do Android, usando a versão 2.6 do Linux para tarefas como gerenciamento de processos, de rede e *drivers*. O *Kernel* também serve como camada de abstração entre o hardware do aparelho e o resto da plataforma.

4.6. Versões do Android

De acordo com GOOGLE INC (2012), de tempos em tempos, são disponibilizadas novas versões do Android, normalmente contendo novos recursos, melhoria de desempenho e correção de *bugs* e problemas.

Curiosamente, a partir da versão 1.5 do sistema, cada versão tem um codinome representando um nome de um doce e em ordem alfabética.

4.6.1. Android 1.0

Segundo PRADO (2011), em 2008 foi lançada a primeira versão pública do sistema Android, a versão 1.0. O primeiro dispositivo a venda a utilizar esse sistema foi um Smartphone da HTC, o “HTC Dream G1”. Já nesta versão, o Android já era multitarefa e tinha total integração com os serviços da Google, navegador *web* com HTML - *Hypertext Markup Language* - e XHTML - XML HTML, multijanelas, mensageiro instantâneo e suporte a Wi-Fi e Bluetooth.

Juntamente com a versão 1.0 do sistema, foi lançado o repositório de aplicações oficial da Google, o Google Market, onde os usuários podem acessar uma lista com quase todos os aplicativos disponíveis para o sistema. Nele é possível tanto obter aplicativos gratuitos, como aplicativos pagos.

4.6.2. Android 1.5 - *Cupcake*

Segundo SANTOS (2009), no dia 30 de abril de 2009 foi lançada a versão 1.5, codinome *Cupcake*, que era baseado na versão 2.6.27 do Kernel Linux. Tinha melhorias no gerenciamento da câmera, nos sistema de aquisição de GPS, teclado na tela, e *upload* direto para serviços de imagem e vídeo do Google (Youtube e Picasa).

4.6.3. Android 1.6 - *Donut*

De acordo com PRADO (2011), baseado na versão 2.6.29 do Kernel Linux foi lançada a versão 1.6, codinome *Donut*, no dia 15 de setembro de 2009. Com ela, foram adicionadas as funções de busca por voz e caixa de busca rápida, melhorias no sistema de câmera integrada, gravador, galeria, modos de vídeo; foi adicionado um indicador de uso de bateria, suporte a CDMA, e funções de texto para multilinguagem.

4.6.4. Android 2.0 - *Eclair*

Em 2009, no dia 26 de outubro, foi lançada a versão 2.0, codinome *Eclair*, do sistema, e, segundo PRADO (2012), ainda usando a versão 2.6.29 do Kernel Linux. Nessa versão, foram adicionados a sincronia de múltiplas contas de e-mail e contatos, suporte a Microsoft Exchange, navegador com HTML5, Bluetooth 2.1, e melhorias no calendário.

4.6.5. Android 2.2 - *Froyo*

Segundo STARCK (2010), no dia 20 de maio de 2010, foi lançada a versão 2.2, codinome *Froyo*, baseado na versão 2.6.32 do Kernel Linux, com suporte melhorado ao Exchange, suporte a *hotspot*, teclado multilinguagem, suporte ao Flash 10.1, e com dicas de *widgets* na tela principal.

4.6.6. Android 2.3 - *Gingerbread*

A versão 2.3, codinome *Gingerbread*, foi lançada no dia 6 de dezembro de 2010. De acordo com GOOGLE INC (2012), a versão tem a função de NFC - *Near Field Communication*, que permite a comunicação entre dois dispositivos próximos sem a necessidade de cabos. Conta também com novos ajustes de interface para simplificar e melhorar a velocidade, um novo teclado com maior facilidade de digitação, copiar e colar *one touch*, e faz chamadas pela internet.

4.6.7. Android 3.0 - *Honeycomb*

Segundo PRADO (2011), no dia 10 de maio de 2011 foi lançada a versão 3.0, codinome *Honeycomb*, que foi desenvolvida primariamente para *tablets* e dispositivos com telas maiores, com melhorias no *multitouch*, multi-tarefa otimizada e compartilhamento de Bluetooth.

4.6.8. Android 4.0 - *Ice Cream Sandwich*

Segundo GOOGLE INC (2012), em outubro de 2011 foi anunciada a versão 4.0, codinome *Ice Cream Sandwich*, essa versão foi reformulada, visando apresentar um sistema novo aos usuários, e não apenas um sistema atualizado como nas outras versões. Entre suas novidades estão novas fontes, visual renovado, refinamento na movimentação do *touch*, sistema de reconhecimento facial, melhorias de desempenho, navegação mais rápida e sistema de compartilhamento de dados por NFC.

4.6.9. Android 4.1 - *Jelly Bean*

Anunciado em 27 de junho de 2012, a versão 4.1 do Android, codinome *Jelly Bean*, trouxe, de acordo com GOOGLE INC (2012), poucas melhoras visuais, focando-se em acessibilidade e desempenho. Entre outras, foram adicionadas funções de acessibilidade para deficientes visuais, como gestos para ações pré-configuradas, uma função para escrever textos por voz (somente em inglês) e foram feitas melhorias no comportamento dos *widgets* na tela inicial e no desempenho do browser e da agenda. A área de notificações foi atualizada, podendo conter mais informações sobre cada notificação individualmente.

Segundo GOOGLE INC (2012), junto com esta versão do Android, a Google também anunciou o serviço Google Now, que auxilia o usuário nas tarefas diárias como, por exemplo, lembrando-o de compromissos agendados, avisando sobre voos atrasados etc.

5. *Open Handset Alliance*

Segundo ALLIANCE (2007), em 5 de Novembro de 2007 , foi formada uma aliança de empresas multinacionais líderes em tecnologia e indústria móvel para anunciar o desenvolvimento do Android , a primeira verdadeira plataforma aberta para dispositivos móveis.

Segundo ALLIANCE (2007), inicialmente trinta e quatro empresas formaram a OHA, que visa desenvolver tecnologias que irão significativamente abaixar o custo de desenvolvimento e distribuição de dispositivos e serviços móveis. A plataforma Android foi o primeiro passo nesta direção – Um conjunto de softwares móveis totalmente integrados que consistem em um sistema operacional, middleware, interface amigável para o usuário e aplicações.

Esta aliança compartilha um objetivo comum de promover inovação em dispositivos móveis e oferecer aos consumidores uma melhor experiência ao usuário comparado com o que está disponível no mercado de plataformas móveis. Provendo aos desenvolvedores um novo nível de abertura que possibilita um trabalho mais colaborativo, Android irá acelerar o ritmo onde novos e interessantes serviços móveis são colocados à disposição de consumidores.

Inclusos nos membros da OHA, estão também operadores de telefonia, fabricantes de aparelhos e empresas de software. Dentre essas temos: Sprint Nextel, T-Mobile, Telefónica, Acer, Dell, HTC, Samsung, Sony Ericsson, Intel, NVIDIA, Synaptics, eBay e Google.

6. Java

Segundo ORACLE (2012), em 1991, um grupo de engenheiros da empresa *Sun* acreditava na tendência da junção dos dispositivos móveis pessoais e dos computadores caseiros. Com essa perspectiva em mente, esse grupo, denominado Green Team, liderado por James Gosling, trabalhou arduamente para criar o que, futuramente, iria revolucionar nosso mundo: a linguagem de programação Java.

Para demonstração de sua linguagem de programação e de seu potencial, o Green Team trabalhou num controle remoto portátil que tinha como alvo a comunicação com as televisões a cabo digitais, mas, naquela época, esse conceito de integração de dispositivos estava avançado demais para os equipamentos disponíveis.

Percebendo a ascensão da internet, em 1995, o grupo anunciou que navegador de internet Netscape Navigator, passaria a incorporar a tecnologia Java.

6.1. A linguagem de programação Java

Sendo aclamada como uma linguagem de programação versátil, o Java é a principal linguagem de programação usada nos aplicativos nativos do Android.

Segundo ORACLE (2012), Na linguagem de programação Java, todos os arquivos de código-fonte possuem a extensão “.java” e têm seu conteúdo inalterado, podendo ser lidos e modificados pelo programador. Depois que o arquivo de código-fonte é salvo, é necessário compilá-lo, com o compilador *javac* (fornecido junto com as ferramentas para programação Java), em um arquivo “.class”. Esse arquivo compilado tem seu conteúdo convertido para *bytecode*, que não é um código que pode ser lido ou modificado pelo programador e sim a linguagem da Java Virtual Machine.

Uma instância da JVM - *Java Virtual Machine* - na máquina do usuário lê o *bytecode* do arquivo “.class” e executa a aplicação. Já que a JVM está disponível em vários sistemas operacionais, o mesmo arquivo *bytecode* “.class” pode ser executado em outra máquina, sem necessidade de edição e recompilação.

6.2. A plataforma Java

A plataforma Java se diferencia, principalmente, das outras por ser uma plataforma somente de *software*, que pode ser executada sobre diferentes tipos de *hardware*.

Como um ambiente independente de plataforma, a Java pode ser um pouco mais lenta do que código nativo. Porém, avanços na tecnologia do compilador e da JVM têm trazido o desempenho para perto que o código nativo é capaz, sem comprometer a portabilidade (ORACLE, 2012).

A plataforma possui dois componentes:

- *A Java Virtual Machine*
- *A Java API*

6.3. *Java Virtual Machine*

Segundo ORACLE (2012), a JVM é a peça fundamental da plataforma Java, é o que faz com que ela seja independente de *hardware* e de sistema operacional. Ela é um computador abstrato, virtual, que, como toda máquina física, real, possui conjuntos de instruções e manipula várias áreas da memória durante a execução.

A JVM não conhece linguagem alguma, a não ser a linguagem *bytecode* dos arquivos “.class” e, apesar de ser bem restrita quanto a formas sintáticas e estruturais, se uma linguagem pode gerar uma aplicação no formato especificado pela JVM, então essa aplicação pode se utilizar das funções da mesma.

6.4. *Java Application Programming Interface*

Segundo ORACLE (2012), a Java API é uma grande coleção de componentes de *software* prontas que provém várias capacidades úteis. Ela está agrupada em bibliotecas de classes e interfaces relacionadas, bibliotecas essas, também conhecidas como pacotes.

7. Banco de dados

Segundo EDUARDO JÚNIOR; SEGUNDO (2008), os fundamentos de bancos de dados relacionais surgiram na empresa IBM, nas décadas de 1960 e 1970, através de pesquisas de funções de automação de escritório. Foi durante

um período da história na qual empresas descobriram que estava muito custoso empregar um número grande de pessoas para fazer trabalhos como armazenar e indexar (organizar) arquivos. Por este motivo, valia a pena os esforços e investimentos em pesquisar um meio mais barato e ter uma solução mecânica eficiente.

Segundo EDUARDO JÚNIOR; SEGUNDO (2008), em 1970 um pesquisador da IBM - Ted Codd - publicou o primeiro artigo sobre bancos de dados relacionais. Este artigo tratava sobre o uso de cálculo e álgebra relacional para permitir que usuários não técnicos armazenassem e recuperassem grande quantidade de informações. Codd visionava um sistema onde o usuário seria capaz de acessar as informações através de comandos em inglês, onde as informações estariam armazenadas em tabelas.

Devido à natureza técnica deste artigo e a relativa complicação matemática, o significado e proposição do artigo não foram prontamente realizados. Entretanto, ele levou a IBM a montar um grupo de pesquisa conhecido como Sistema R (System R).

Segundo EDUARDO JÚNIOR; SEGUNDO (2008), o projeto do Sistema R era criar um sistema de banco de dados relacional, o qual eventualmente se tornaria um produto. Os primeiros protótipos foram utilizados por muitas organizações, tais como MIT - *Massachusetts Institute of Technology*, uma escola renomada de negócios norte-americana. Novas versões foram testadas com empresas aviação para rastreamento do manufaturamento de estoque.

Eventualmente o Sistema R evoluiu para SQL/DS - *SQL/Data System*, o qual posteriormente tornou-se o DB2. A linguagem criada pelo grupo do Sistema R foi a SQL - *Structured Query Language*. Esta linguagem tornou-se um padrão na indústria para bancos de dados relacionais e hoje em dia é um padrão ISO - *International Organization for Standardization*.

7.1. Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

Segundo EDUARDO JÚNIOR; SEGUNDO (2008), um SGBD consiste em uma coleção de dados interrelacionados e em um conjunto de programas para acessá-los. Um conjunto de dados, normalmente referenciado como banco de dados, contém informações sobre uma empresa particular, por exemplo. O principal objetivo de um SGBD é prover um ambiente que seja adequado e eficiente para recuperar e armazenar informações de banco de dados.

Os sistemas de banco de dados são projetados para gerenciar grandes grupos de informações. O gerenciamento de dados envolve a definição de estruturas para armazenamento de informação e o fornecimento de mecanismos para manipulá-las. Além disso, o sistema de banco de dados precisa fornecer segurança das informações armazenadas, caso o sistema dê problema, ou contra tentativas de acesso não autorizado. Se os dados devem ser divididos entre diversos usuários, o sistema precisa evitar possíveis resultados anômalos.

Segundo EDUARDO JÚNIOR; SEGUNDO (2008), a importância das informações na maioria das organizações e o conseqüente valor dos bancos de dados têm orientado o desenvolvimento de um grande corpo de conceitos e técnicas para o gerenciamento eficiente dos dados.

7.2. SGBD SQLite

É necessário um sistema de banco de dados para guardar as informações de maneira estruturada. Android usa o sistema de banco de dados SQLite, que também é usado por muitas aplicações populares, como o Mozilla Firefox e o iOS para o armazenamento de dados. Sem ele, os dados ficam disponíveis apenas em tempo de execução, ou seja, após a execução do programa, esses dados são perdidos.

Segundo GONÇALVES (2012), o SQLite pode ser definido como uma ferramenta - mais precisamente, uma biblioteca desenvolvida em C padrão (ANSI - *American National Standards Institute*) - que pode ser integrada a programas escritos em diferentes linguagens com o intuito de possibilitar a manipulação de dados através de instruções SQL. O SQLite é um banco de dados *open source*. Ele suporta características de banco de dados relacional, por exemplo, sintaxe SQL, transações e declarações preparadas. Além disso, requer apenas memória durante o seu tempo de execução (aproximadamente 250KB).

Segundo GONÇALVES (2012), na prática, o SQLite funciona como um “mini-SGBD”, capaz de criar um arquivo em disco e ler e escrever diretamente sobre este arquivo. O arquivo criado possui a extensão “*.db” e é capaz de manter diversas tabelas. Uma tabela é criada com o uso do comando *CREATE TABLE* da linguagem SQL. Os dados das tabelas são manipulados através de comandos DML - *Data Manipulation Language* - (*INSERT*, *UPDATE* e *DELETE*) e são consultados com o uso do comando *SELECT*.

No site do SQLite é possível encontrar roteiros para a utilização da ferramenta em programas desenvolvidos em Java, PERL, Delphi e outras linguagens (incluindo o PHP na versão 4).

7.2.1. SQLite no Android

Segundo VOGEL (2010), o SQLite está disponível em todos os dispositivos com Android. Além das várias inovações implementadas, o Android traz também suporte nativo para o SQLite.

Usar o banco de dados SQLite no Android não requer nenhuma instalação de banco de dados ou de administração, é necessário apenas definir as declarações SQL para criar e atualizar o banco de dados. Depois disso, o banco de dados é automaticamente gerenciado por você pela plataforma Android.

7.2.2. Características da biblioteca SQLite

Segundo GONÇALVES (2012), a biblioteca SQLite possui várias características. O Software é gratuito, multiplataforma e desenvolvido em C padrão (ANSI). Todo o banco de dados é guardado localmente (junto com a aplicação) em um único arquivo, que possui a extensão “*.db” . A base de dados pode ter tamanho superior a 2 terabytes.

Segundo RODRIGUES (2011), o SQLite não necessita de instalação, configuração ou de administração. Suporta também a maior parte do SQL 92, o uso de transações (*COMMIT / ROLLBACK*). Seu uso é muito fácil se você estiver programando em PHP 5 ou C / C++, porém não oferece integridade referencial (chaves estrangeiras).

Suas principais aplicações são: programas locais, sites web, substituto de banco de dados em aulas ou demonstrações, substitui arquivo texto ou arquivos proprietários. Não possui dependências externas de outras bibliotecas.

7.2.3. Exemplos de uso do SQLite

Segundo RODRIGUES (2011), o uso do SQLite é recomendado em sites com menos de cem mil requisições por dia, dispositivos e sistemas embarcados, aplicações desktop, ferramentas estatísticas e de análise, aprendizado de banco de dados e também em implementação de novas extensões de SQL.

Segundo SOUZA (2011), seu uso não é recomendado em aplicações com muitos acessos , grande quantidade de dados (talvez maior que algumas dúzias de gigabytes), sistemas com grande concorrência e em aplicações cliente/servidor.

Algumas empresas e aplicações famosas que usam o SQLite são: Adobe, Apple (iPhone, iPod Touch e iPad), Dropbox, Firefox, Google (Chrome e Android), Microsoft, Skype.

8. **Global Positioning System**

Em 1960 a Força Aérea e a Marinha americana trabalhavam para o desenvolvimento de um sistema de navegação por satélites. A Marinha patrocinou dois programas:

Transit: Conhecido também como NAVSAT. Foi o primeiro sistema de navegação por satélite a ser usado operacionalmente. Foi criado para obter informações precisas o posicionamento para submarinos lançadores de mísseis balísticos, e foi usado pela marinha dos Estados Unidos com um sistema de navegação, bem como para vigilância hidrográfica e geodésica.

Segundo ABC71 (2009), o sistema foi desenvolvido no Laboratório de Física Aplicada da Johns Hopkins University para a marinha dos Estados Unidos. Foram feitos vários testes usando satélites conhecidos, como OSCAR e NOVA, colocados em órbitas polares de baixa altitude, a 1100 km acima da superfície da Terra. Em cada teste eram usados no mínimo cinco satélites necessários para permitir uma cobertura global.

O primeiro teste bem sucedido do sistema foi realizado em 1960, para ter um bom funcionamento foram necessários de pelo menos mais cinco satélites usados como sobressalentes para cada satélite que estava na órbita.

“Os satélites foram definidos de modo a cobrir a Terra inteira, com isso podiam calcular qualquer posição com base no instante da passagem dos satélites. No entanto para ter uma nova posição, só poderia ser calculada na próxima passagem do satélite. O intervalo de tempo entre as passagens corresponderia ao período orbital (106

minutos) se o mesmo satélite estivesse visível em ambas às passagens, caso contrária teria um atraso típico seria de uma hora ou duas.” (ABC71, 2012)

Timation: A Naval Research Laboratory do Centro Naval de Tecnologia Espacial que foi desenvolvido o sistema de navegação Timation. Foi iniciada em 1964 e o satélite só foi lançado em 1967.

Na época o sistema mostrou que era mais preciso que os de sua categoria.

Segundo PIKE (2011), em 1969 foi criado o Timation II mostrando novas técnicas, como um relógio de alta precisão, podendo oferecer bases de posições mais precisas, usando um novo sistema tridimensional de cobertura em todo mundo.

Os sistemas de navegação Transit e Timation operavam em modo 2D, pois usavam latitude e longitude. No período de 1960 a Força Aérea estudou sistemas que operavam em 3D que usavam latitude, longitude e altitude, com bastante estudo foi escolhido o programa 612B.

De acordo com PIKE (2011), em 1973 com a fusão dos programas Timation e 612B, surgiu o programa NAVSTAR GPS. Em dezembro de 1973 foi autorizado o início da primeira fase do programa, foram feitos estudos sobre desempenho e real viabilidade do sistema, que durou até o ano 1979. Em seguida começou a segunda fase com os desenvolvimento e teste dos equipamentos GPS, que durou até 1985.

Na terceira fase foram produzidos os aparelhos GPS. Para o melhor funcionamento do sistema foi usada uma rede de 24 satélites, que proporcionava uma cobertura completa, que funcionava simultaneamente, conhecida como *Full Operational Capability*.

De acordo ABC71 (2009), em 1980 o presidente Ronald Reagan autorizou o uso civil dos sistemas. Mas na época todos os equipamentos que foram vendidos continham um erro artificial no sistema chamado “Disponibilidade Seletiva”, que foi implantado pelo Departamento de Defesa americano, com o objetivo de resguarda de segurança interna do país. Em Maio de 2000 o Presidente Clinton fez um decreto para cancelar o erro implantado nos equipamentos, pois o contínuo desenvolvimento tecnológico permitiu ao Departamento de Defesa obstruir a precisão do Sistema onde e quando os interesses americanos exigissem. Com o decreto, o erro médio de 100 metros na localização do receptor ficou dez vezes menor.

“O GPS surgiu com objetivos de guerra e navegação de alta precisão, para ser usado no transporte militar e mísseis. Os GPS foram usados como teste na guerra do Golfo, que facilitando a locomoção das tropas no deserto, os mísseis passaram a atingir seus alvos com erros mínimos.” (PIKE, 2012)

8.1. GPS em aparelhos celulares

Segundo MORIMOTO (2009), os componentes de um dispositivo GPS sofreram grande miniaturização com o tempo, e em consequência grande queda de preço. E temos que considerar também, que muito do valor de um GPS são hardwares de interação, como tela, botões, processadores de som, entre outros, com isso, passou a ser uma medida natural adotar um receptor de GPS em um smartphone, pois o mesmo já tem muitas das características de Hardware necessário em um aparelho GPS, tanto que quase todos os aparelhos de smartphone no mercado hoje possuem receptores de GPS, permitindo assim uma grande redução de preço do dispositivo, que agora teria que orçar apenas o receptor, seu processador e o software responsável pela navegação, todo o resto é fornecido pelo dispositivo.

“Com a miniaturização dos componentes, passou a fazer sentido incluir receptores de GPS em smartphones, aproveitando a tela, processador, memória e os demais componentes. Chipsets atuais, como o navilink n15350 (usado no n95 e em outros modelos da Nokia) combinam o receptor GPS, o processador de sinais e uma pequena quantidade de memória usada por ele em um encapsulamento incrivelmente compacto, que adiciona muito pouco ao peso e volume do aparelho.” (MORIMOTO, 2009).

8.2. A-GPS - Assisted GPS

Segundo MORIMOTO (2009), os smartphones usam uma antena GPS menor e menos sensível e com *chipset* GPS mais fraco, causando certa demora em achar a localização ou perdendo o sinal frequentemente. Para evitar o problema e ajudar na localização, os smartphones utilizam um sistema híbrido, o A-GPS.

O A-GPS funciona através de uma combinação de sinais de satélites GPS e triangulação por torres de celular, além de um servidor remoto que fornece o posicionamentos dos satélites, que facilita a rápida localização pelo receptor.

"Naturalmente, todas as informações são transmitidas usando a rede celular, mas o volume de dados transferido é pequeno, apenas alguns poucos kbytes por consulta." (MORIMOTO, 2009).

8.3. Google Maps

De acordo MORIMOTO (2009), a opção mais simples e utilizada de softwares para celular atualmente é o Google Maps. Ele possui versões não apenas para celulares, mas para computadores também, podendo ser usado em diversos sistemas diferentes, e até mesmo online. Possui também a opção

de visualização por imagens de satélite, o que dá uma visão mais real do local de interesse.

A concepção do Google Maps teve início em 2004, quando o Google comprou a Keyhole, empresa de mapeamento global, e iniciou o desenvolvimento do Google Earth. O Google Earth foi lançado ao público em 2005, pouco menos de um ano depois da compra da Keyhole, programa esse que expandiu os horizontes do Google, e que surpreendeu muitas pessoas. Permitia que qualquer pessoa explorasse, através de imagens de satélite quase qualquer lugar no planeta.

O Google Earth permitia que muitas empresas e pessoas pudessem acessar imagens aéreas de cidades ou locais com relativa qualidade, e sem custo; além das inúmeras pessoas que utilizam esse software por simples curiosidade, para ver suas moradias ou locais de trabalho. Motivos que permitiram ao software grande popularidade logo após seu lançamento.

Segundo MORIMOTO (2009), o Google Maps permite que tracemos uma rota, selecionando um ponto de origem e um de destino, ele exibirá um percurso no mapa, com uma linha, exibindo todo o trajeto, disponibilizando informações sobre quais ruas usar, distâncias e localizações. É possível selecionar qual o meio de transporte a ser utilizado, dependendo da forma de transporte escolhida ele selecionará o melhor percurso, como exemplo, se o meio selecionado for a pé, ele irá te mandar pelo caminho mais curto, porém se for um automóvel, ele irá considerar o sentido das ruas, e seu devido percurso.

Mais recentemente o Google lançou sua mais nova forma de visualização urbana, o Google Street View, que permite visualizar a cidade de forma totalmente inovadora, através das ruas. Eles utilizaram diversos carros equipados com câmeras 360°, que permitem que a pessoa utilizando o software consiga ver os locais de interesse como se realmente estivessem no local. O Street View já está disponível em diversas cidades no mundo, como Nova York, Los Angeles, Sidney, São Paulo, etc.

“Entretanto, o Google Maps não é muito bom em mostrar o deslocamento em tempo real quando você se move rapidamente. Em um carro em movimento, por exemplo, a seta simplesmente pula de um quarteirão para o outro, na maior parte do tempo, fazendo com que seja difícil se orientar por ele quando está dirigindo. Aplicativos que incluem suporte à navegação assistida, como o Nokia Maps e o Garmin são bem melhores nesse quesito.” (MORIMOTO, 2009).

8.4. Nokia Maps

“Nokia Maps é um aplicativo gratuito, disponibilizado pela Nokia para uso em conjunto com seus aparelhos. Ele é baseado no antigo Smart2Go (que foi comprado pela Nokia em 2006) e utiliza os mapas da Navteq (comprada pela Nokia em 2008).” (MORIMOTO, 2009).

De acordo com MORIMOTO (2009), na versão gratuita, ele não oferece navegação por voz, o que é um serviço exclusivo para assinantes, ele tem recálculo de rotas, permitindo que o usuário possa alterar uma parte do trajeto, ou simplesmente desviar de obras e ruas fechadas sem medo de perder a orientação. Igual ao Google Maps, o Nokia Maps também possui a opção de navegação a pé, ajudando aqueles que estão como pedestres e querem chegar a algum local próximo. É possível criar pontos de referências e favoritos, para facilitar a navegação em locais de sejam sempre visitados ou frequentados.

8.5. Garmin Mobile:

Segundo MORIMOTO (2009), o Garmim Mobile e suas diversas versões são cópias das versões de aparelhos do próprio fabricante, somente reescritos para rodar em diversos aparelhos de celular, com suporte a gravação por voz, mapas pré-gravados, e um grande diferencial é que ele pode ser usado sem nenhum tipo de conexão com a internet, o que garante grande vantagem para pessoas que não assinam nenhum plano de dados.

Ele é um software pago, e por esse motivo é difícil encontrar utilizadores que compraram ele no Brasil, mas ocorre que como todo software pago, ele foi crackeado, então a maioria dos dispositivos que o utilizam, estão com uma versão pirata do software instalada.

9. Comparativo Android VS IOS

Android e IOS são os dois sistemas para *smartphones* mais utilizados no mundo atualmente e, devido à alta concorrência entre esses dois sistemas, é inevitável que surjam discussões sobre suas diferenças.

9.1. Segurança

Os dois sistemas podem ser considerados relativamente seguros em relação aos sistemas desktop. Em geral, os usuários tanto do IOS como do Android não precisam se preocupar tanto com segurança. Tomar cuidado com alguns detalhes específicos já é suficiente para que o usuário enfrente poucos problemas nesse sentido.

Segundo a IDG NEWS SERVICE (2011), o quesito segurança já foi uma prioridade durante o desenvolvimento desses sistemas, portanto, os mesmos possuem um excelente nível de segurança, um número de brechas relativamente pequeno em relação a outros sistemas e, principalmente, em relação aos sistemas desktop.

Um teste realizado em 2011 pela Symantec, mostrou que um dos principais problemas referentes a sistemas móveis de *smartphones* atuais, é o fato de que boa parte dos serviços prestados ao usuário são realizados em nuvem, por serviços de terceiros, o que muitas vezes impossibilita que o fabricante do sistema garanta a segurança das informações.

O sistema da Apple conta com uma certificação de aplicativos, onde todos são analisados antes de serem distribuídos. Por esse motivo, a distribuição de *malwares* no IOS é um pouco mais difícil, enquanto que a abordagem aberta da Google permite uma distribuição mais rápida dos *malwares*. Porém esse fato ainda não criou sérios riscos registrados aos usuários do Android.

Ainda segundo a IDG NEWS SERVICE (2011), um ponto fraco do IOS é sua criptografia, que utiliza um sistema fraco, onde dados importantes podem ser decodificados sem que o usuário precise digitar uma senha. Outro ponto fraco do IOS são alguns aplicativos, como o próprio navegador que vem com o sistema, que possui falhas que permite que um invasor cause danos ao sistema.

O sistema Android passou a oferecer criptografia embutida a partir da versão 3.0, o que garante maior confiabilidade ao sistema, porém nas versões anteriores a segurança é um pouco mais precária.

Pesquisadores estão sempre procurando vulnerabilidades em ambos os sistemas, e corrigindo as mesmas sempre que possível. O que garante aos dois sistemas uma confiabilidade excelente para o uso diário da maioria das pessoas, poucos usuários enfrentarão algum problema em qualquer um dos sistemas, e para os mais precavidos, a instalação de um software antivírus pode resolver a maioria dos problemas.

9.2. Lojas de aplicativos

9.2.1. Google Play

De acordo com OZIN (2013), Google Play é uma loja totalmente online, exclusivo para o sistema operacional Android da Google. Ela possibilita o

download de aplicativos gratuitos e a compra de aplicativos pagos. No caso dos aplicativos pagos, a loja possui uma política de reembolso que permite, até um dia após a compra, que o usuário cancele a mesma e tenha seu dinheiro de volta.

Recentemente a Google a anunciou a venda de livros digitais e a venda e o aluguel de filmes digitais, através da Google Play, para o Brasil. Até então, esses serviços estavam disponíveis somente em outros territórios, como os Estados Unidos.

9.2.2. App Store

Assim como Google Play, a Apple App Store é totalmente online e exclusiva para aparelhos iPhone, iPad e iPod Touch com o sistema operacional móvel IOS e também possui uma ampla gama de aplicativos gratuitos e pagos.

A App Store está há mais tempo no ar do que a loja do Android e possui, além de aplicativos e livros digitais, *podcasts* e *audiobooks*.

Segundo APPLE INC. (2013), a loja brasileira foi lançada no em 2009 e, inicialmente, não possuía a sessão de jogos por motivos legislativos. Em 2012, os problemas foram sanados e os jogos começaram a ser disponibilizados na App Store brasileira.

10. Conclusão

O Android não é apenas um sistema, é uma coleção de ferramentas e aplicativos, que formam todo um conjunto. Este trabalho foi idealizado com o intuito de fornecer informações gerais sobre todo esse conjunto.

Este trabalho foi de grande importância tanto para os alunos que se empenharam pela sua realização, como para o leitor e para o aumento do conhecimento sobre a tecnologia de sistemas móveis, que é fundamental para o crescimento profissional de todos aqueles que trabalham ou se interessam por essa área de atuação e para o aprofundamento em uma tecnologia importante no mercado atual.

Em uma área de atuação tão ampla, é impossível que todos os detalhes sejam abordados em um único trabalho, sem que algum tópico passe despercebido de seus autores. Apesar disso, o objetivo básico de apresentar as características gerais foi alcançado e o leitor poderá idealizar, pelo menos em parte, a magnitude e amplitude às quais se estende este tema de pesquisa. Por ser um tema em constante crescimento e inovação, cabem inúmeras outras pesquisas que poderão ser abordadas por futuros grupos que venham a ler este trabalho e tenham interesse em se aprofundar no assunto, de maneira mais específica. Um futuro grupo que tenha interesse em abordar o Android ou a área de sistemas móveis terá um campo vasto para explorar. Essa é uma área em constante evolução e permite que diversas pesquisas diferentes sejam feitas usando o mesmo tema ou derivações como *hardware* móvel, sistemas móveis mais antigos, aprofundamento em alguma ferramenta específica do Android ou até mesmo o desenvolvimento de uma aplicação.

Com esta pesquisa descobrimos o histórico desse sistema, bem como de outros sistemas anteriores e concorrentes. Foi constatado que o sistema Android não se resume apenas a uma marca, mas a uma coleção de componentes computacionais e mantenedores, e que ele possui diversos componentes internos, desde a linguagem Java, que é utilizada para

desenvolver aplicativos para o sistema, até banco de dados, sistemas de geolocalização entre diversas outras características. Analisando o contexto, é possível constatar que a área de sistemas móveis, e o próprio Android, é um campo extremamente vasto e poderoso, tanto para um usuário, como para um desenvolvedor, que terá muito o que explorar e aprender com ele, podendo utilizar como fonte de estudo e desenvolvimento para a criação de novos aplicativos ou até mesmo como base para uma nova carreira.

11. Referências Bibliográficas

ABC71, Perspectiva (Org.). **Da guerra ao cotidiano: conheça a história do GPS.** Disponível em: <http://www.abc71.com.br/boletim/2009/02/materia_03.html>. Acesso em: 08 abr. 2012.

ALLIANCE, Open Handset. **Alliance FAQ e Press Announcements.** Disponível em: <http://www.openhandsetalliance.com/oha_faq.html> <http://www.openhandsetalliance.com/press_releases.html>. Acesso em: 08 abr. 2012.

APPLE INC.. **Visão Geral.** Disponível em: <<http://www.apple.com/br/ios/>> Acesso em: 28 out. 2012.

APPLE INC.. **From the app store.** Disponível em: <<http://www.apple.com/br/iphone/from-the-app-store/>> Acesso em: 10 jan. 2013.

CARVALHO, João Antonio. **Windows e Linux.** Disponível em: <<http://www.slideshare.net/ppguimaraes/sistemas-operacionais-windows-x-linux>> Acesso em: 05 out. 2012.

DARLAN, Diego. **O Que é Um Sistema Operacional.** Disponível em: <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/851/o_que_e_um_sistema_operacional> Acesso em: 05 out. 2012.

DURHAM, Alan. **Mac OS X.** Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~durham/cursos/mac422/pub/doc/2004/Mac%20OS%20X%20anotacoes.pdf>> Acesso em: 05 out. 2012.

GONÇALVES, Eduardo Corrêa. **SQLite, Muito Prazer!** Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/SQLite-Muito-Prazer/7100>>. Acesso em: 08 abr. 2012.

GOOGLE INC.. **What is Android?** Disponível em: <<http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>>. Acesso em: 08 abr. 2012.

GOOGLE INC.. **Android 4.1 – Jelly Bean.** Disponível em: <<http://www.android.com/about/jelly-bean>>. Acesso em: 28 out. 2012.

GOOGLE INC.. **Google Now.** Disponível em <<http://www.google.com/landing/now>>. Acesso em: 28 out. 2012.

EDUARDO JÚNIOR,; SEGUNDO, Alonso. **Histórico dos Bancos de Dados.** Disponível em: <<http://disciplinas.dcc.ufba.br/svn/MATA60/tarefa1/historico/historico.pdf?revision=21>> Acesso em: 7 out. 2012

FARINES, Jean-Marie & FRAGA, Joni da Silva & OLIVEIRA, Rômulo Silva de. **Sistemas de Tempo Real.** Departamento de Automação e Sistemas e Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000. 201p.

IDG News Service. **IOS x Android – Veja qual sistema é mais seguro.** Disponível em: <<http://macworldbrasil.uol.com.br/noticias/2011/06/29/ios-x-android-saiba-qual-sistema-e-mais-seguro/>> Acesso em: 08 jan. 2013.

LEE, Wei-Meng. **Creating and Using Databases in Android.** Disponível em: <<http://www.devx.com/wireless/Article/40842>> Acesso em: 10 jun. 2012.

MACHADO, Francis Berenger & MAIA, Luiz Paulo. **Sistemas Operacionais.** Rio de Janeiro: LTC, 2009 4ed. 308 p.

MOREIRA, Eduardo. **iOS 6 será lançado em 19 de setembro. Conheça as suas principais características.** Disponível em: <<http://targethd.net/2012/09/13/ios-6-sera-lancado-em-19-de-setembro-conheca-as-suas-principais-caracteristicas/>> Acesso em: 28 out. 2012.

MORIMOTO, Carlos E.. **Smartphones: Guia Pratico**. São Paulo: Gdh Press e Sul Editores, 2009. 432 p.

MOTION, Research In. **Sobre a Research In Motion**. Disponível em: <<http://br.blackberry.com/company.jsp>> Acesso em: 27 out. 2012.

ORACLE. **The History of Java Technology**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/javahistory-index-198355.html>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ORACLE. **About the Java Technology**. Disponível em: <<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ORACLE. **The Java Virtual Machine**. Disponível em: <<http://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se7/html/jvms-1.html>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

OZIN. **Google Play, o que é isso?**. Disponível em: <<http://cpdd.com.br/2012/03/27/google-play-o-que-e-isso/>> Acesso em: 08 jan. 2013.

PEREIRA, Ana Paula. **A História do Linux**. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/sistema-operacional/4228-a-historia-do-linux.htm>> Acesso em: 05 out. 2012

PIKE, John E. (Ed.). **Navigation Technology Satellite**. Disponível em: <<http://www.globalsecurity.org/space/systems/timation.htm>>. Acesso em: 08 abr. 2012.

PRADO, Jean. **A História do Android**. Disponível em: <<http://diariodoandroid.com.br/infografico/infografico-historia-android/7812/>> Acesso em: 09 jun. 2012.

RODRIGUES, Francisco. **Curso de SQLite no Android.** Disponível em:
<<http://www.thecodebakers.org/2011/03/curso-de-sqlite-no-android.html>>

Acesso em: 10 jun. 2012.

SANTOS, Márcio. **ANDROID 1.5: O que ele tem de novo?** Disponível em:
<<http://www.universowap.com.br/antenado/android-15-o-que-ele-tem-de-novo/>>

Acesso em: 30 de Outubro de 2012.

SOUZA, Ademar. **Sistemas de Arquivos.** Disponível em:
<<http://universemac.blogspot.com.br/2012/04/sistemas-de-arquivos.html>>

Acesso em: 05 out. 2012.

SOUZA, Marcelo. **C# no SQLite.** Disponível em:
<<http://techblog.desenvolvedores.net/tag/sqlite/>> Acesso em: 10 out. 2012

STARCK, Daniele. **Android 2.2: As novidades do SO Froyo, do Google.**
Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/google-/4281-android-2-2-as-novidades-do-so-froyo-do-google.htm>> Acesso em: 30 de Outubro de 2012.

VORGEL, Lars. **Android SQLite Database and ContentProvider – Tutorial**
Disponível em: <<http://www.vogella.com/articles/AndroidSQLite/article.html>>

Acesso em: 10 jun. 2012.