



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO – CAMPUS I

LUIZ ANTONIO COSTA CORRÊA FILHO

PROTÓTIPO PARA ENVIAR IMAGEM DE UM ELETROCARDIOGRAMA PORTATIL  
PARA UM SERVIDOR REMOTO ATRAVÉS DE MMS

Campina Grande - PB

2013

LUIZ ANTONIO COSTA CORRÊA FILHO

PROTÓTIPO PARA ENVIAR IMAGEM DE UM ELETROCARDIOGRAMA PORTATIL  
PARA UM SERVIDOR REMOTO ATRAVÉS DE MMS

Trabalho apresentado ao curso de Licenciatura em Computação como forma do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC para fins de obtenção do título de Licenciatura em Computação.

ORIENTADOR: Prof. Dr. ROBSON PEQUENO DE SOUSA

Campina Grande – PB

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

C824p      Corrêa Filho, Luiz Antonio Costa.  
              Protótipo para enviar imagem de um eletrocardiograma portátil para um servidor remoto através de MMS [manuscrito] / Luiz Antonio Costa Corrêa Filho. – 2013.  
              32 f. : il. color.

              Digitado  
              Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologias, 2013.  
              “Orientador: Prof. Dr. Robson Pequeno de Sousa, Departamento de Computação”.

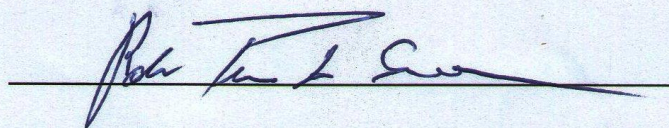
              1. Telemedicina. 2. Eletrocardiograma. 3. Tecnologia. 4. Android. I. Título.

21. ed. CDD 004

LUIZ ANTONIO COSTA CORRÊA FILHO

PROTÓTIPO PARA ENVIAR IMAGEM DE UM ELETROCARDIOGRAMA PORTATIL  
PARA UM SERVIDOR REMOTO ATRAVÉS DE MMS

Trabalho apresentado ao curso de  
Licenciatura em Computação como forma do  
Trabalho de Conclusão de Curso – TCC para fins  
de obtenção do título de Licenciatura em  
Computação.



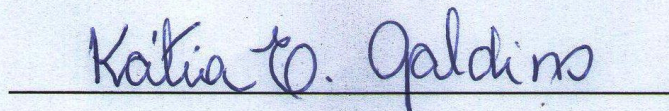
Prof.º Dr. Robson Pequeno de Sousa / UEPB

Orientador



Prof.º Dr. Misael Elias de Moraes / UEPB

Examinador



Prof.ª Dr.ª Kátia Elizabete Galdino / UEPB

Examinadora

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais (Luiz Antonio e Erika Virginia), irmãos (Renato José e Guilherme Henrique), avós e todos os familiares que apoiaram a mim e a minha família nos momentos difíceis que já se passaram. À minha companheira Jéssica, que de um jeito ou de outro está sempre me ajudando em todas as conquistas.

Agradeço à banca examinadora e em especial aos professores Dr. Robson Pequeno de Sousa e Dra. Kátia Elizabete Galdino, pela participação essencial na elaboração deste trabalho. Sem a dedicação e o esmero deles, tudo isso seria mais difícil de ser conquistado.

Todos os que fizeram parte da contribuição para que eu pudesse sempre ter uma educação de qualidade. Ao Colégio Jussara Ferreira, que sem eles talvez isto não estivesse acontecendo. À UEPB, não só como instituição, mas também a todos os professores que contribuíram diretamente e indiretamente para que fosse possível pular mais este obstáculo na minha vida.

## **RESUMO**

O trabalho em questão tem como objetivo demonstrar a viabilidade de enviar imagens de um eletrocardiograma portátil, coletados a partir de um dispositivo móvel com a plataforma Android, através da tecnologia da telefonia móvel MMS. Esta tecnologia de envio de mensagens multimídia se mostra uma maneira eficiente e de baixo custo para o auxílio ao diagnóstico de maneira remota. Como meio de demonstrar a viabilidade do envio do MMS, foi desenvolvido um protótipo que, a partir dele é possível enviar as informações do eletrocardiograma para uma central remota, causando uma quebra de paradigma, que é a consulta presencial.

**PALAVRAS CHAVE:** Telemedicina, Tecnologia, Multimedia Message Service.

## Lista de Figuras

Figura 1: Escolha de imagem com qualidade.....	11
Figura 2: Enviando Imagem utilizando MMS.....	12
Figura 3: Queimadura de alta tensão.....	13
Figura 4: Microcirurgia pós-lesão por queimadura. ....	13
Figura 5: Arquitetura da Plataforma Android. ....	16
Figura 6: Envio de mensagem MMS. ....	18
Figura 7: Processo do desenvolvimento do protótipo.....	20
Figura 8: IDE Eclipse.....	22
Figura 9: AVD Android. ....	22
Figura 10: Tela inicial do protótipo.....	24
Figura 11: Campos preenchidos.....	24
Figura 12: Lista de imagens.....	25
Figura 13: Dados a serem enviado.....	25
Figura 14: Enviando o MMS.....	26
Figura 15: Fluxo de envio/recebimento do MMS.....	27
Figura 16: Envio de MMS com imagem de qualidade superior. ....	28
Figura 17: Tamanho da imagem de qualidade superior. ....	29

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Passos de envio/recebimento .....	19
Tabela 2: Identificação dos campos enviados.....	25



## **Lista de Siglas e Abreviações**

MMS	Multimedia Message Service
XML	Extensible Markup Language
ACS	Agente Comunitário de Saúde
PSF	Programa Saúde da Família
ECG	Eletrocardiograma
IDE	Integrated Development Environment
SDK	Software Development Kit
WAP	Wireless Application Protocol
WSP	Wireless Session Protocol
MMSC	Multimedia Message Service Center
API	Application Programming Interface

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 ANDROID .....	15
2.1.1 <i>Arquitetura</i> .....	15
2.2 MULTIMEDIA MESSAGE SERVICE .....	17
2.2.1 <i>Transmissão</i> .....	17
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGIA E FERRAMENTAS .....</b>	<b>20</b>
3.1 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO.....	21
<b>CAPÍTULO 4: O PROTÓTIPO.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO 5: ANÁLISE E DISCUSSÕES DE RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>

## Capítulo 1: Introdução

Na análise de um caso real da utilização do MMS como meio de envio de informações, Wai Hoe (2006) demonstra sua utilização na área da saúde. O MMS é uma tecnologia, provida pela telefonia móvel, simples, barata e rápida, além de uma efetiva solução para o envio de imagens. Conseguindo resultados com latência de poucos minutos, garantindo o envio e recebimento das informações. Desta maneira, viabiliza que um médico experiente possa fazer análise e tomada de decisão para melhorar o gerenciamento de uma situação de emergência.

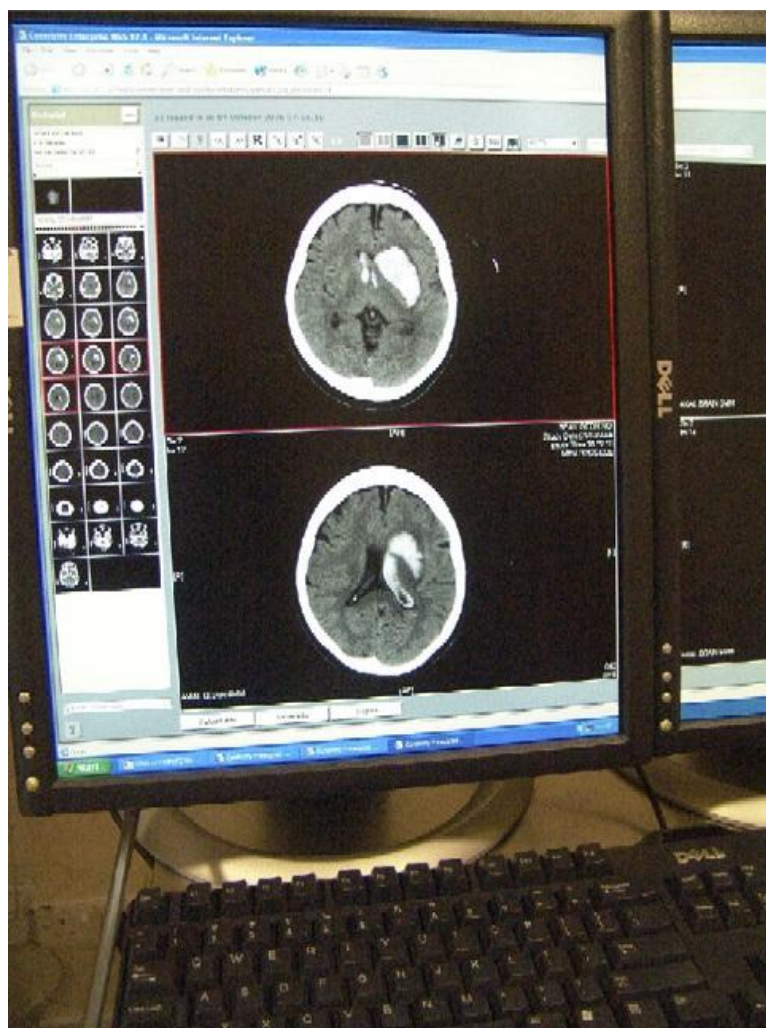
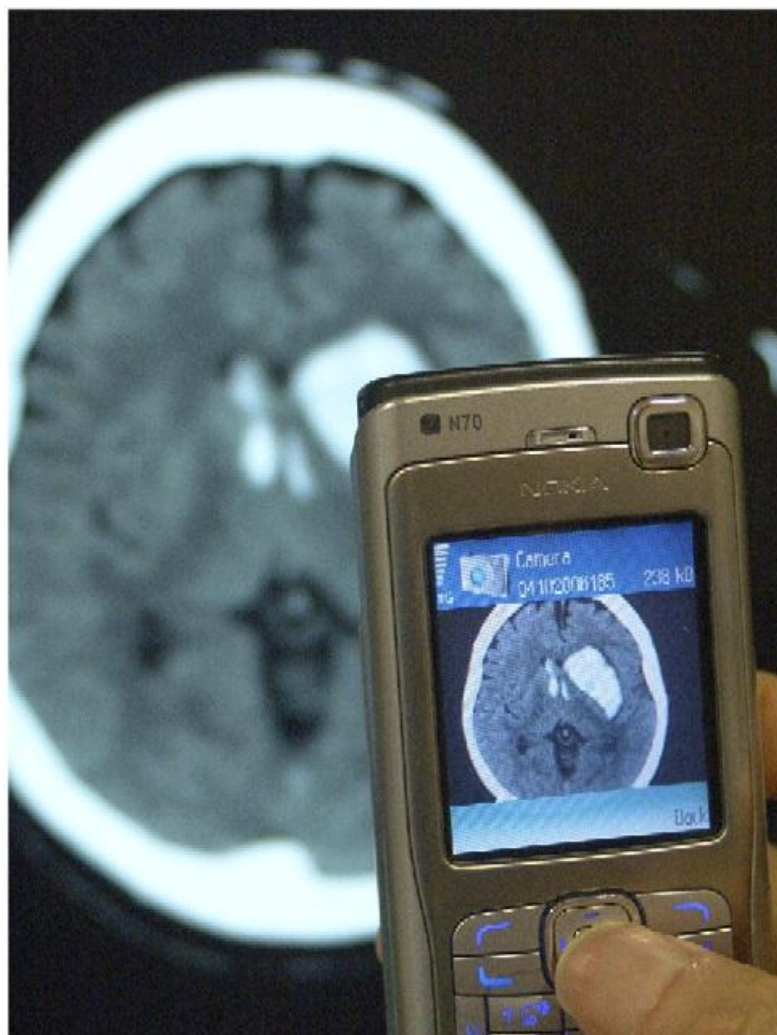


Figura 1: Escolha de imagem com qualidade.

Utilizando o envio de informações através do MMS é possível fazer com que o médico ou paciente não precise se deslocar, já que, para analisar as imagens não é preciso haver um deslocamento físico de nenhuma das partes, pois é possível avaliar o conteúdo da informação utilizando um computador ou qualquer dispositivo que receba a informação enviada.



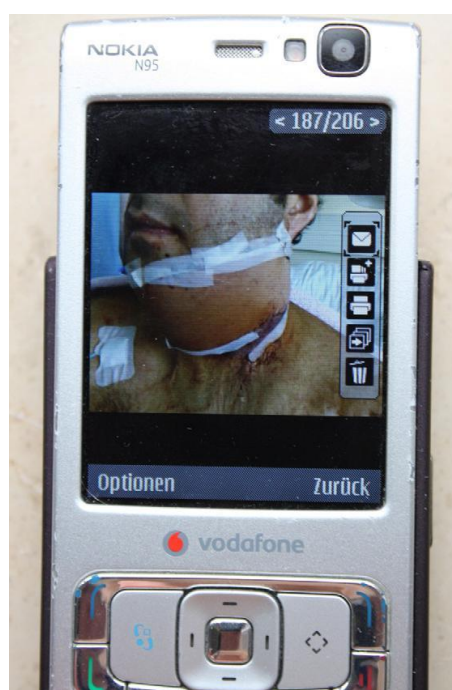
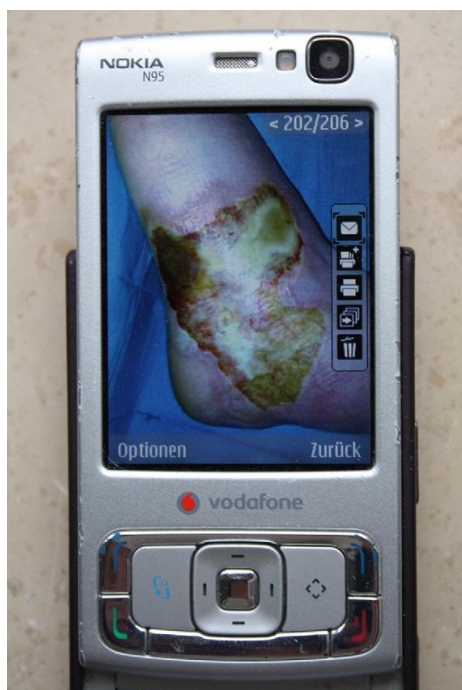
**Figura 2: Enviando Imagem utilizando MMS.**

A utilização do MMS como forma de envio de imagens para diagnóstico é demonstrada por Wai Hoe (2006), onde interpretações precisas de imagens do cérebro requerem anos de experiência, e assistentes de níveis médio podem não estar totalmente familiarizados com as interpretações das imagens. Isto pode resultar em diagnóstico errado ou perdido, que podem conduzir a efeitos adversos e

devastadores, assim como uma terapia apropriada pode ser indevidamente retardada. O uso de tele radiologia pode evitar este problema, pois a equipe de plantão pode enviar imagens relevantes para o médico sênior, que pode, então, verificar as imagens.

Embora a integração de computadores pessoais e a rede com sistemas de tele radiologia sejam possíveis nos dias de hoje, a instalação de tal sistema em todos os consultórios torna-se impraticável e caro. Daí se propõe a utilização do envio de imagens através do MMS. Assim como Wai Hoe (2006), Tanuj (2009) descreve a utilização de envio de imagens para uma avaliação remota. Porém utiliza o MMS para enviar imagens de lesões causadas por queimaduras. Utilizando um dispositivo móvel com uma câmera e cartão de memória é possível enviar imagens para uma central remota, onde serão avaliadas.

Segundo Tanuj (2009), o celular com utilização da transmissão através de MMS, possui um imediatismo enorme, já que após tirar fotografias ou fazer filmagens do paciente, o residente pode enviar imediatamente a imagem e/ou vídeo, utilizando o telefone celular, para um especialista que não esteja necessariamente na mesma localização geográfica que ele.



**Figura 3: Queimadura de alta tensão. Figura 4: Microcirurgia pós-lesão por queimadura.**

Comparando os dois casos, verifica-se que ambos utilizam o envio de imagens remotamente para um especialista, que irá avaliar a situação de cada caso. Diante da utilização do envio de informações utilizando MMS em casos reais e percebendo a necessidade do projeto "Pesquisa e implementação de um protótipo para apoio e auxílio diagnóstico a equipes do programa saúde da família", é proposto o desenvolvimento de protótipos para auxiliar as escolhas das tecnologias a serem utilizadas no envio de informações. O esforço levantado neste trabalho tem como objetivo propor um protótipo que envie informações de um eletrocardiograma, coletados a partir de um ECG portátil, utilizando um dispositivo móvel com a plataforma Android, por meio da tecnologia telefônica Multimedia Message Service.

## Capítulo 2: Fundamentação Teórica

### 2.1 Android

O Android foi inicialmente desenvolvido pela Android Inc., sendo atualmente desenvolvido pelo *Open Handset Alliance* (OHA), um grupo formado por gigantes do mercado da telefonia de celulares, e liderado pela Google (OHA, 2012).

Segundo Lecheta (2010) Android é uma pilha de softwares para dispositivos móveis, com o sistema operacional baseado no kernel 2.6 do Linux, que é responsável pelo gerenciamento da memória, processos, threads e segurança dos arquivos, pastas além de redes e drivers. A plataforma inclui desde o sistema operacional até middleware e aplicativos, além de possibilitar a criação de aplicações através do Android SDK.

Novas aplicações podem ser criadas a partir da linguagem de programação Java utilizando-se da máquina virtual Dalvik para executar. Dalvik é uma máquina virtual baseada em registradores, otimizada para ter uma baixa requisição de memória e foi projetada para habilitar a execução de várias instancias simultaneamente.

#### 2.1.1 Arquitetura

A arquitetura da plataforma Android é definida como demonstra a Figura 5 adiante:





**Figura 5: Arquitetura da Plataforma Android.**

Como pode ser notada na Figura 5, a plataforma Android tem sua arquitetura dividida em cinco partes, sendo a base, dessa pilha de softwares, um Linux Kernel. O sistema operacional do Android é baseado no Kernel 2.6 do Linux. Ele permite abstrações entre hardware e software, escalonamento de processos, gerenciamento de memória, operações de entrada e saída e acesso ao sistema de arquivos (SILBERSCHATZ, 2008) (LECHETA, 2010).

Como falado anteriormente, as aplicações criadas são executadas na máquina virtual Dalvik. Ao desenvolver aplicações para Android utiliza-se da linguagem de programação Java e todos os seus recursos, pois só após a compilação do bytecode (.class) ele é convertido para o formato .dex (Dalvik Executable), que é a representação da aplicação Android compilada. Depois disso, o arquivo .dex e outros recursos como imagem e vídeo, são compactadas em um único arquivo com a extensão .apk (Android Package File), a aplicação final, pronta para ser executada e distribuída (LECHETA, 2010).



Além do kernel e máquina virtual a plataforma inclui bibliotecas em C/C++ como: *Surface Manager*, *Open GL*, *SGL*, *Media Framework*, entre outras. Através destas bibliotecas é que são permitidas ao desenvolvedor a manipulação de áudio, vídeo, imagens, banco de dados, etc.

O Android traz consigo aplicações que, dentre elas, se encontra agenda de contatos, navegador web, gerenciador de e-mails, aplicações de envio de MMS/SMS. As aplicações desenvolvidas por terceiros, assim como as que vêm junto com o Android utilizam APIs do framework de aplicação, o que facilita reuso de código e agiliza no desenvolvimento. Ambos são instalados na camada de Aplicação da pilha de softwares.

## 2.2 Multimedia Message Service

Multimedia Message Service – ou simplesmente – MMS, é uma maneira utilizada para fazer envio de mensagens que contenham imagem, áudio, vídeo, ou outro tipo de multimídia através de aparelhos telefônicos móveis. Diferente do SMS (Short Message Service), no MMS não há uma limitação por número de caracteres (no SMS há uma limitação de 160 caracteres), e sim pela quantidade de dados que pode ser enviada, no caso, 300 Kb.

Segundo Marcelo (2012), A MMSC, *Multimídia Message Service Center*, utiliza o mecanismo *Store and Forward*, com isso, a mensagem não é enviada diretamente ao destinatário. A mensagem é primeiramente armazenada numa base de dados (*Store*), e posteriormente, quando possível, é enviada ao destinatário final (*Forward*).

### 2.2.1 Transmissão

O MMS, por utilizar o mecanismo *store and forward*, não é considerado um serviço em tempo real, pois tal tecnologia faz com que a MM (Mensagem Multimídia) não seja enviada diretamente para o destinatário. O fato de a mensagem ser

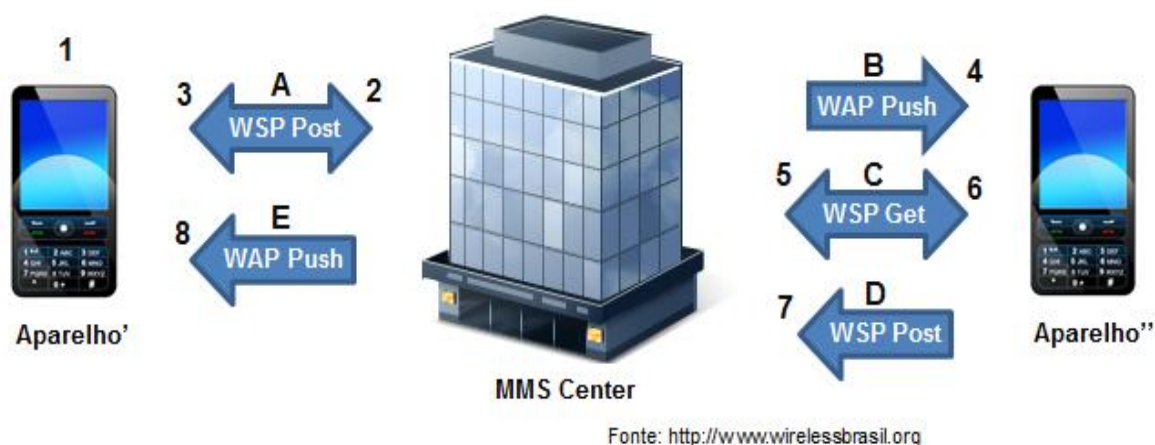
entregue com a intervenção da MMSC (*Multimídia Message Service Center*), garante a entrega da mensagem.

Segundo Mesquita (2012), o WAP é um dos protocolos utilizados para fazer o transporte das Mensagens Multimídia. Utilizando-se do WSP, semelhante ao HTTP, porém com uma codificação diferenciada para otimizar o tráfego através do ar. É através de métodos Post e Get que é possível fazer a transferência das informações entre os dispositivos móveis.

Já o site oficial da OMA (2012), diz que o WAP é um protocolo de especificação aberta e global que permite aos usuários de celulares acessarem facilmente e interagir com informações e serviços instantaneamente. Essa tecnologia é utilizada para obter rápidas entregas de informações relevantes e serviços para usuários de dispositivos móveis. Já a utilização do WSP é caracterizada pela necessidade de manter uma sessão em aberto. Já que, o WSP nada mais é do que uma família de protocolos da camada de sessão WAP.

O WSP permite ao WAP definir sessões e conexões que considerem o estado da parte cliente do terminal móvel. Desta forma, embora o usuário tenha problemas de sinal no terminal móvel, ou mesmo o desligue temporariamente, ao restabelecer a comunicação a sessão anterior pode ser retomada e a navegação pode ser reiniciada no mesmo ponto. (TELECO, 2012)

A Tabela 1 e Figura 6, complementarmente, explicam como é feito o envio da informação quando o **Aparelho'** envia uma Mensagem Multimídia para o **Aparelho''**.



**Figura 6: Envio de mensagem MMS.**

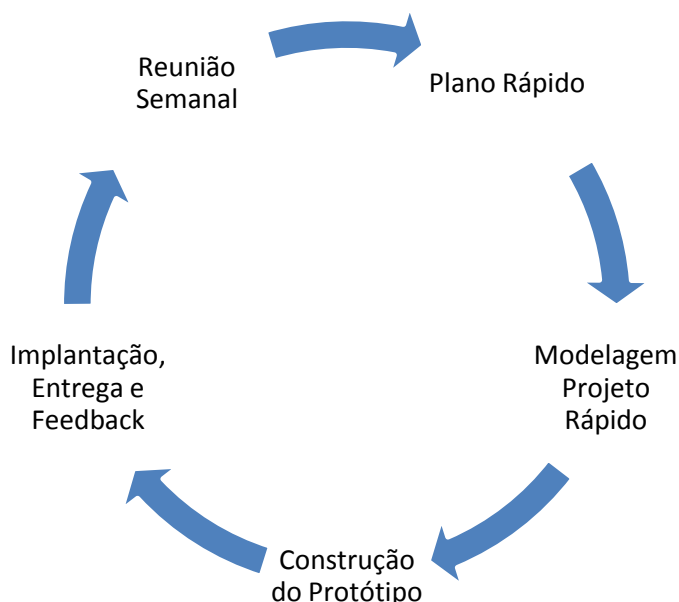
<b>A: Remetente envia a mensagem</b>
1 - O remetente da mensagem endereça-a ao destinatário.
2 - O terminal que contém informações da MMSC inicia uma conexão WAP e envia a Mensagem Multimídia como conteúdo de WSP POST.
3 - A MMSC recebe a mensagem e responde ao remetente sobre a mesma conexão WAP. O terminal do remetente indica como resposta "mensagem enviada".
<b>B: MMSC informa o terminal de destino</b>
4 - MMSC tenta mandar mensagem de indicação de mensagem ao terminal de destino via WAP Push.
<b>C: Destinatário busca mensagem da MMSC</b>
5 - Se pré-configurado, o Aparelho" inicia uma conexão WAP e utiliza WSP Get para solicitar o recebimento da Mensagem Multimídia que está armazenada na MMSC.
6 - A Mensagem é então enviada ao Aparelho" como conteúdo de WSP Get sobre a mesma conexão WAP aberta anteriormente. O Aparelho" indica como resposta "mensagem recebida".
<b>D: Destinatário envia confirmação de recebimento</b>
7 - Ainda sobre a mesma conexão WAP, o Aparelho" responde utilizando uma mensagem WSP Post a confirmação do recebimento.
<b>E: MMSC informa remetente sobre a entrega</b>
8 - MMSC utiliza WAP Push para indicar ao remetente que a mensagem foi entregue. O terminal do remetente indica resposta de "mensagem entregue".

Fonte: <http://www.wirelessbrasil.org>

Tabela 1: Passos de envio/recebimento

### Capítulo 3: Metodologia e Ferramentas

Para o desenvolvimento do protótipo, baseou-se na estrutura processual Prototipagem, que segundo Pressman (2006), permite que se criem componentes selecionados do sistema, sem todas as funcionalidades desejadas, com o objetivo de avaliar, com os usuários finais, partes do ambiente. Ainda segundo o autor, a utilização da prototipagem é uma boa pedida para softwares que utilizem telas dinâmicas e tenham forte interação com o ser humano, pois a cada avaliação do usuário final, o protótipo se aprimora cada vez mais.



**Figura 7: Processo do desenvolvimento do protótipo.**

A Figura 7 demonstra o fluxo para a construção do protótipo. O desenvolvimento deste protótipo se deu, inicialmente, através de uma reunião, onde a partir da estrutura processual do desenvolvimento, se tornou uma reunião semanal. A partir das reuniões semanais, eram realizados planejamentos do que seria a próxima entrega e perspectivas dos seguintes passos do processo. Através do plano rápido e uma modelagem rápida do que seria desenvolvido, era feita a construção de uma nova versão do protótipo. A entrega traz consigo um *feedback*

por parte da orientação do projeto, que através deste retorno, é possível fazer a elaboração de novo planejamento para continuar no desenvolvimento do protótipo.

Para elaboração do protótipo, foram realizadas entrevistas não diretivas com a finalidade de colher o máximo de informações necessárias para utilizar no desenvolvimento. Tais informações, os requisitos, foram colhidos não só diante das entrevistas, como também em discussões acontecidas durante reuniões com o objetivo de acrescentar, sempre que possível, mais informações e valor ao projeto.

O prontuário utilizado neste, segue apenas como um modelo para testes. Este protótipo tem como finalidade apenas a verificação da viabilidade ou não do envio do prontuário eletrônico através do MMS, sendo assim, não houve necessidade de entrevista com especialistas para validação do mesmo.

Para a elaboração das telas foram utilizados a IDE open source Eclipse, juntamente com o SDK Android, assim como a utilização da linguagem de programação Java e do XML. A edição de texto deste documento, utilizando o sistema operacional Microsoft Windows 7, foi elaborada utilizando o Microsoft Word 2007, software presente na suíte Microsoft Office 2007, e por vezes, auxiliado pelo software livre Notepad++. Foi também presente a utilização de utensílios simples, porém não menos significantes, como papel e caneta, notebook e impressora.

### **3.1 Ambiente de Desenvolvimento**

O ambiente de desenvolvimento integrado utilizado para o desenvolvimento da aplicação foi o Eclipse. A IDE, além de ser um software livre e contar com uma grande variedade de *plug-ins*, o principal fato que levou a motivação para a escolha da IDE foi que, segundo Lecheta (2010), os *plug-ins* das outras IDEs não são oficialmente suportados pela Google.

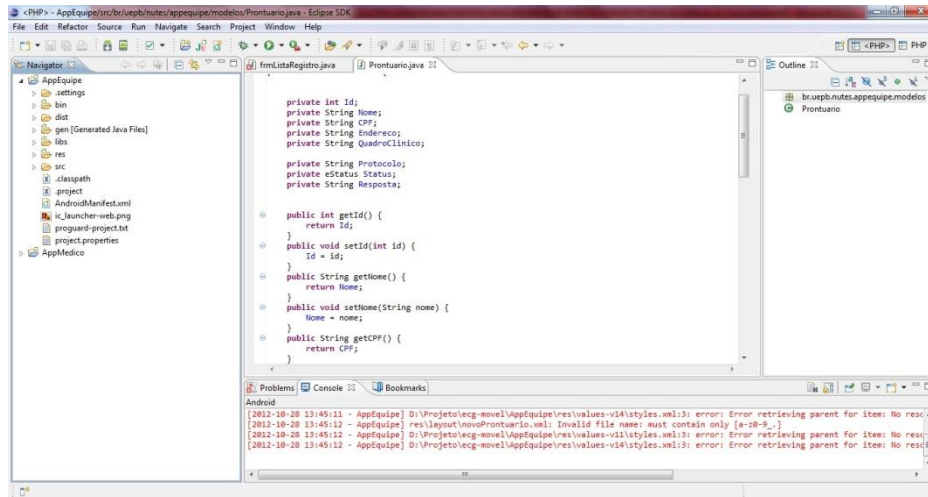


Figura 8: IDE Eclipse.

Eclipse é uma comunidade *open source* cujos projetos são focados na construção de uma plataforma de desenvolvimento aberta. O Projeto Eclipse foi originalmente criado pela IBM em novembro de 2001 e apoiado por um consórcio de vendedores de software. A Fundação Eclipse foi criada em janeiro de 2004 como uma corporação independente sem fins lucrativos para atuar como administradora da comunidade Eclipse (ECLIPSE, 2012).

Juntamente com o Eclipse, foi utilizado o emulador AVD, onde é possível executar o código elaborado para execução de todos os testes possíveis antes de gerar o instalador para o dispositivo móvel. Segue abaixo imagem do AVD, conforme Figura 9.

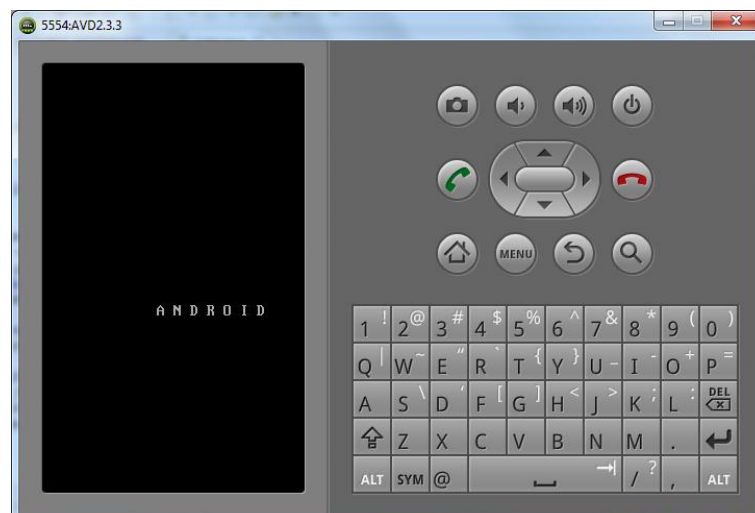


Figura 9: AVD Android.

## Capítulo 4: O Protótipo

O protótipo trata-se de um aplicativo para a plataforma Android, onde é possível enviar Mensagens Multimídia, para um número específico e pré-configurado, onde nesta mensagem estará constando informações do paciente assim como uma imagem representando o resultado de um exame de eletrocardiograma. A elaboração deste protótipo, segundo o projeto<sup>1</sup> desenvolvido em 2011, trará consigo a garantia de qualidade da informação, assim como possibilitará a transferência de tecnologia junto às unidades do Programa Saúde da Família.

O aplicativo desenvolvido neste, tem como função: enviar informações genéricas, juntamente com uma imagem, contendo informações de um eletrocardiograma, para um número pré-configurado. Entre as informações textuais encontram-se o nome do paciente, um campo que informa se o paciente é ou não sedentário, além de um campo “observação”, para anotações em geral. Além dos campos textuais, a aplicação possui um campo onde será inserida a imagem resultado da execução do eletrocardiograma. O campo imagem, para finalidades de testes, apenas utilizou-se de arquivos com extensões pré-determinadas, sendo elas: .gif, .jpg e .png.

A utilização do aplicativo é simples e intuitiva, no campo de texto relacionado ao paciente, será inserido o nome do mesmo. No campo “Sedentário?” é possível responder a pergunta sugerida no texto relacionado ao campo após fazer uma simples pergunta ao paciente.

Na Figura 10 é demonstrada a tela inicial da aplicação. Existem dois botões:

- adicionar imagem...
- enviar

---

<sup>1</sup> Projeto desenvolvido na UEPB, denominado “Pesquisa e Implementação de um Protótipo para Apoio e Auxílio Diagnóstico a Equipes do Programa Saúde da Família” (2011).



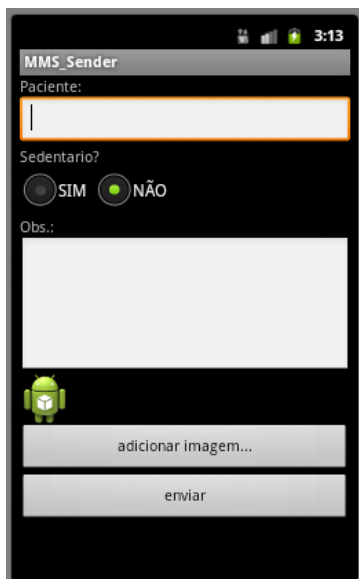


Figura 10: Tela inicial do protótipo.

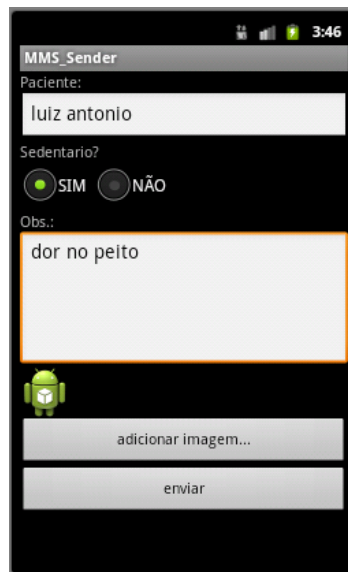


Figura 11: Campos preenchidos.

O botão “enviar”, é o responsável por ativar o método do envio da mensagem multimídia, já o botão “adicionar imagem...” é utilizado para adicionar uma imagem à mensagem que será enviada. Após preencher os campos necessários, conforme Figura 11, se faz necessário clicar no botão “adicionar imagem...” para adicionar a imagem relacionada ao eletrocardiograma do paciente de nome citado no campo “Paciente:”.

Após clicar em “adicionar imagem...”, o botão redireciona a aplicação para a tela onde será possível visualizar a lista de imagens que constam no cartão de memória da aplicação. Como é possível notar, apenas imagens com a extensão .jpg, .png e .gif, são listadas nesta tela. Isso ocorre devido ao trecho de código a seguir:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
  <string-array name="formatos_arquivos">
    <item>.png</item>
    <item>.jpg</item>
    <item>.gif</item>
  </string-array>
</resources>
```

A seguir, a Figura 12 demonstra a tela responsável por listar os arquivos que estão no cartão de memória.



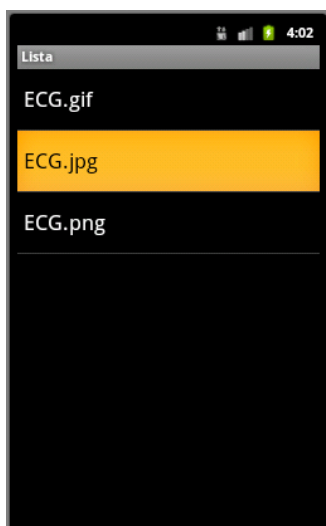


Figura 12: Lista de imagens.

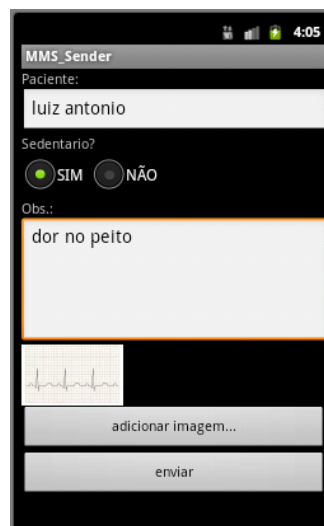


Figura 13: Dados a serem enviados.

Para fazer seleção da imagem que aparecerá na tela inicial, basta apenas tocar no nome do arquivo desejado. O que faz a aplicação retornar para a tela principal, porém com a imagem do eletrocardiograma já atribuída ao paciente. Conforme Figura 13.

Após preenchimento de todos os campos, basta clicar no botão “enviar”. Para utilizar o software é preciso que o dispositivo móvel esteja conectado com o canal de tráfego de dados, neste caso 3G. A mensagem a ser enviada, apesar de não haver um tratamento para o recebimento, é formatada num layout específico, apenas para identificação. Segue o formato:

```
<-MMS|Paciente|Sedentario|Observação|->
```

Onde os campos são descritos na tabela abaixo:

Identificador	Valor
(pipe)	Delimitador de campos
<-MMS	Tag identificadora de início
Paciente	Nome do paciente
Sedentário	Preenchido com valor “S” ou “N”
Observação	Campo para anotações gerais
->	Tag identificadora de fim

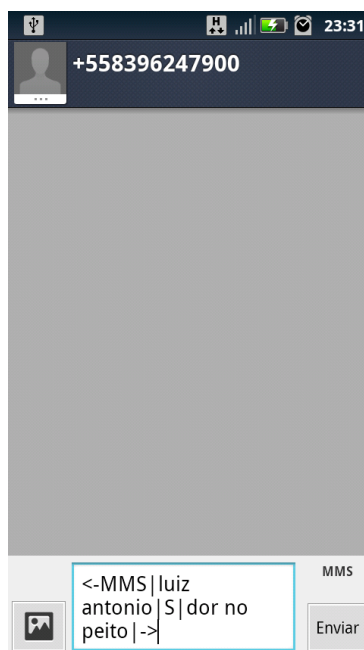
Tabela 2: Identificação dos campos enviados.

Para servir como exemplo segue abaixo o trecho de código enviado após clicar no botão enviar:

```
<-MMS|luiz antonio|S|dor no peito|->
```

Obs.: A imagem segue em anexo na mensagem.

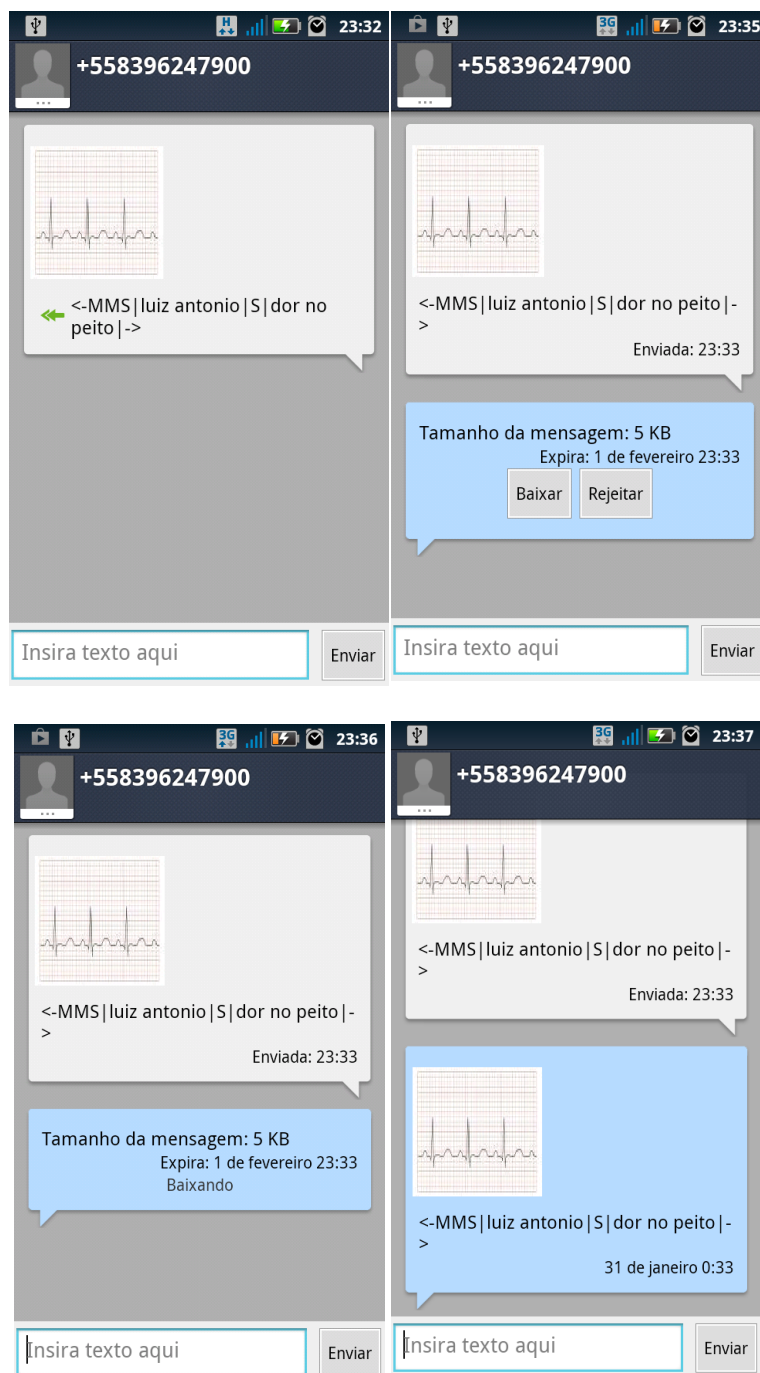
Após a ação “enviar”, a aplicação redireciona o usuário para a tela conforme Figura 14:



**Figura 14: Enviando o MMS.**

Esta é a tela da aplicação nativa que trata o envio de MMS e SMS do Android. Este redirecionamento acontece devido à limitação quanto à manipulação de mensagens multimídia através das APIs disponibilizadas pela Google. Atualmente não há uma documentação oficial que instrua a fazer tal façanha de maneira adequada.

Após novamente clicar no botão enviar é que se torna possível verificar o envio do MMS, conforme fluxo de imagens seguir.



**Figura 15: Fluxo de envio/recebimento do MMS.**

É possível verificar que toda a operação acontece dentro do mesmo minuto. Já que, na ultima imagem o horário de recebimento passa a ser uma hora a mais devido ao horário de verão.

## Capítulo 5: Análise e Discussões de Resultados

Diante dos testes realizados, conforme o fluxo de imagens da última sessão (Figura 15) demonstram, o *delay* entre envio/recebimento é menor do que 1 (um) minuto, que pode ser considerado um atraso satisfatório. Já que, quando se fala em atendimentos emergenciais, agilidade é fundamental e pode ser um diferencial que separe a vida da morte.

Porém devido à limitação do tamanho da mensagem, não é possível enviar mensagens multimídia com tamanho superior a 300 KB, o que é um fato altamente impactante no que diz respeito à qualidade da informação enviada. Na Figura 16 é possível verificar que, quando anexada uma imagem de qualidade superior acontece um erro, confirmando assim a limitação no tamanho da mensagem a ser enviada. Neste caso pode-se visualizar o tamanho da imagem anexada a MM conforme Figura 17.

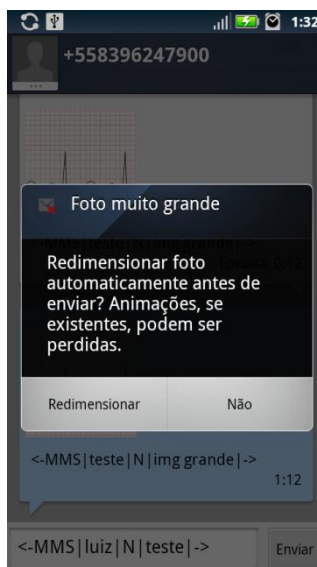
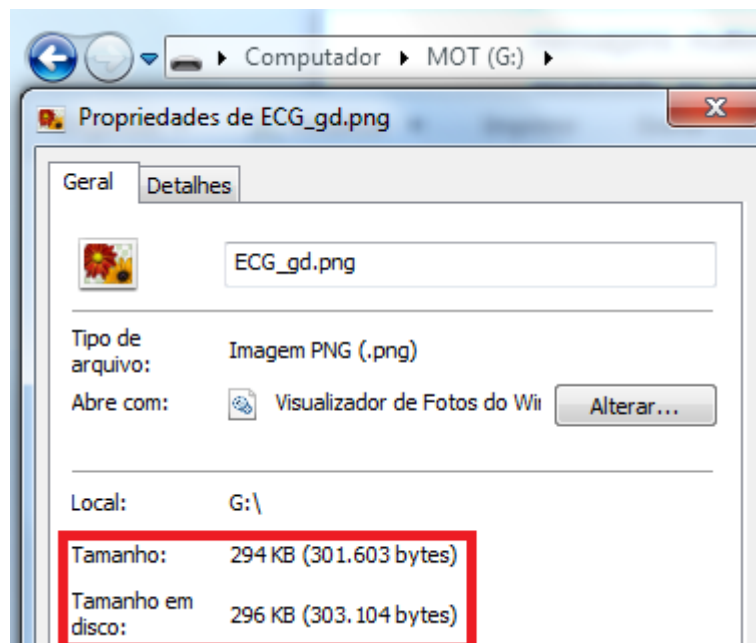


Figura 16: Envio de MMS com imagem de qualidade superior.



**Figura 17: Tamanho da imagem de qualidade superior.**

Sendo uma aplicação pequena, pôde-se perceber a facilidade em seu desenvolvimento devido a grande quantidade de informação disponível. Apesar desta facilidade, foi possível observar uma pequena complexidade quanto ao tratamento da mensagem MMS a ser enviada, pois até o final da elaboração deste trabalho, não existia uma biblioteca oficial para o Android que trate o tráfego e informações advindas do Serviço de Mensagens Multimídia.

## Capítulo 6: Conclusão

Diante do conteúdo exposto nas sessões anteriores, o MMS demonstra ser uma maneira adequada e funcional para trafegar dados, neste caso imagens, para obter um diagnóstico à distância. A utilização desta forma de envio em aplicações funcionais não só demonstra a capacidade de sua utilização como também traz consigo um a quebra de um paradigma, que é a consulta presencial.

Apesar da limitação de 300 KB por tamanho de mensagem, verifica-se que é possível a utilização do MMS para envio de imagens, pois a partir dos testes feitos, o protótipo proposto cumpre com sua função experimental de demonstrar a sua viabilidade no envio de informações coletadas a partir de um ECG portátil através de MMS.

Já o Android, apresenta-se como uma plataforma bastante robusta, e demonstra muita facilidade, quando se trata do desenvolvimento de novas aplicações, devido à utilização da linguagem de programação JAVA, o desenvolvimento do protótipo foi concebido com poucas dificuldades, já que, o Android conta com uma API com muitas informações, com as quais é possível fazer a reutilização de códigos.

Tendo assim, este trabalho, os seus objetivos alcançados, na demonstração da viabilidade do envio de informações coletadas a partir de um ECG portátil através de MMS. O próximo passo é desenvolver o protótipo utilizando, além dessa, outras tecnologias de envio, fazendo com que o envio da informação não fique “preso” a somente um tipo de tecnologia de envio.

## REFERÊNCIAS

**ANDROID.** Disponível em: <<http://code.google.com/android/>>. Acessado em: 14 de maio de 2012 às 07h23min

CheckFileManagerActivity. Disponível em: <<http://www.androidadb.com/source-/andar-read-only/AndARModelViewer/src/edu/dhbw/andobjviewer/CheckFileManagerActivity.java.html>>. Acessado em: 08 de Abril de 2012 às 20h37min

**DEVELOPER ANDROID.** Disponível em: <<http://developer.android.com/>>. Acessado em: 20 de maio de 2012 às 12h42min

**ECLIPSE.** Disponível em: <<http://eclipse.org>>. Acessado em: 20 de maio de 2012 às 13:01

**FERREIRA,** Aurélio Buarque de Holanda. Mini Dicionário AURÉLIO. São Paulo: Nova Fronteira 2010.

**LAKATOS,** Eva Maria. Fundamentos de Metodologia Científica. 5 ed. São Paulo: Atlas 2003.

**LECHETA,** Ricardo. Google Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 2 ed. São Paulo: Novatec 2010.

**MARCELO.** Disponível em: <<http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores-/mfrizzo/mmsc.html>>. Acessado em 19 de outubro de 2012 as 22:25

**MESQUITA,** Marcus. Disponível em: <[http://wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/marcus\\_mesquita/mms\\_01.html](http://wirelessbrasil.org/wirelessbr/colaboradores/marcus_mesquita/mms_01.html)>. Acessado em 20 de maio de 2012 as 16:50

**MÖLLER,** Christina Ström. **ZETHELIUS,** Björn. **SUNDSTRÖM,** Johan. **LIND,** Lars. Persistent ischaemic ECG abnormalities on repeated ECG examination have important prognostic value for cardiovascular disease beyond established risk factors: a population-based study in middle-aged men with up to 32 years of follow-up. Heart and Education in Heart, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1955011/>>.

**MOTOROLA.** Disponível em: <<http://www.motorola.com/Support/BR-PT/Support-Homepage/Android-Support>>. Acessado em: 08 de Abril de 2012 às 22h15min

**OHA,** Open Handset Alliance. Disponível em: <<http://www.openhandsetalliance.com/>>. Acessado em: 08 de Abril de 2012 às 20h33min

**OMA,** Open Mobile Alliance. Disponível em: <<http://www.openmobilealliance.net>>. Acessado em 19 de outubro de 2012 as 21:02

**PRESSMAN**, Roger S. Engenharia de Software. 6 ed. São Paulo: MCGRAW-HILL 2006.

**PROJETO**. Pesquisa e Implementação de um Protótipo para Apoio e Auxílio Diagnóstico a Equipes do Programa Saúde da Família. 2011.

**SCHWABER**, Ken. Guia do Scrum. Um dia definitivo para o Scrum: As regras do jogo. Disponível em: <<http://scrum.org>>. Acessado em 20 de outubro de 2012 as 17:53

**SILBERSCHATZ**, Abraham. Sistemas Operacionais com Java. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier 2008.

**SOURCE ANDROID**. Disponível em: <<http://source.android.com/>>. Acessado em: 08 de Abril de 2012 às 21h58min

**TANUJ** Kanchan. Cell-phone based multimedia messaging service (MMS) and burn injuries. Elsevier, 2009.

**TELECO**. Disponível em: <[http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorial-wap/pagina\\_3.asp](http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorial-wap/pagina_3.asp)>. Acessado em 19 de outubro de 2012 as 21:44

**WAI HOE** Ng. Multimedia Messaging Service teleradiology in the provision of Emergency Neurosurgery Services. Elsevier, 2006.