



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**

**CAMPUS LUIZ MENEGHEL**

**DANIELE RIBEIRO MIRANDA**

**O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA M-  
LEARNING COMO FERRAMENTA NO APRENDIZADO  
DE ALGORITMOS**

Bandeirantes

2012

**DANIELE RIBEIRO MIRANDA**

**O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA M-  
LEARNING COMO FERRAMENTA NO APRENDIZADO  
DE ALGORITMOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual do Norte do Paraná - campus Luiz Meneghel, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, orientado pelo Profº Bruno Miguel Nogueira de Souza e co-orientado pela Profª Roberta Ekuni de Souza.

Bandeirantes

2012

**DANIELE RIBEIRO MIRANDA**

**O USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA M-  
LEARNING COMO FERRAMENTA NO APRENDIZADO  
DE ALGORITMOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Estadual do Norte do Paraná - campus Luiz Meneghel, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, orientado pelo Prof<sup>o</sup> Bruno Miguel Nogueira de Souza e co-orientado pela Prof<sup>a</sup> Roberta Ekuni de Souza.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Msc. Bruno Miguel Nogueira de Souza  
Universidade Estadual do Norte do Paraná

---

Prof. Msc. Christian James de Castro  
Bussmann  
Universidade Estadual do Norte do Paraná

---

Prof. Fábio de Sordi Junior  
Universidade Estadual do Norte do Paraná

Bandeirantes, 27 de Novembro de 2012.

**AGRADECIMENTOS**

A todos aqueles que me forneceram o suporte necessário para que eu pudesse chegar até aqui.

Obrigada aos meus pais e irmão, provavelmente sem vocês eu não seria nem metade do que eu sou hoje, não teria chego onde cheguei, talvez até nem tivesse tido vontade de ser alguém, obrigada por serem bons exemplos.

Um obrigada em especial ao meu namorado pela imensa ajuda e aos amigos próximos que me aguentaram por todo esse trajeto e fizeram de mim uma pessoa melhor.

Milhões de agradecimentos à oportunidade mais especial que já tive até hoje: participar do GIED. Um ano e meio de muito crescimento profissional e pessoal. Obrigada a todos vocês que participaram dessa fase tão importante.

Obrigada aos alunos do primeiro ano e a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que a esse trabalho pudesse se concretizar.

“Aprenda, sobretudo a ter fé. Fé de que, por mais difícil que seja o universo sempre irá conspirar a seu favor.”

(Autor desconhecido)

## RESUMO

Com o grande avanço das tecnologias móveis tornou-se indispensável o estudo e desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OA) para esse tipo de dispositivo, visto que se trata de algo inovador. Os OA são materiais eletrônicos que fornecem informação para construção e consolidação de conhecimento, priorizando a interatividade e autonomia do usuário. Anteriormente a gama de desenvolvimento que envolvia os OA era voltada em sua maioria para Plataformas Desktops, e pouco se falava sobre os dispositivos móveis, principalmente por seu uso não ser tão comum e o desenvolvimento sofrer com as tantas adversidades de hardware e software desse tipo de equipamento. A novidade é que o cenário da educação mudou, criando a necessidade do estudo das principais metodologias para desenvolvimento de OA também para dispositivos móveis. Esse tipo de material pedagógico faz referência ao termo M-Learning (Mobile Learning, ou Aprendizagem Móvel), que já está se tornando algo comum aos docentes e aos alunos. M-Learning teve ascendência com o Ensino a Distância (E-Learning). Neste sentido, para consolidação dessa pesquisa foi desenvolvido um OA para dispositivos móveis que forneceu aos alunos do curso de Sistemas de Informação material referente a disciplina de Programação I. O sistema operacional escolhido para essa pesquisa foi Android, por ser uma plataforma comum entre o público alvo, e também por ser livre e de código aberto. Após a fase de desenvolvimento do OA, ele foi testado de forma a gerar resultados para validação dessa pesquisa.

**Palavras-chave:** Tecnologias móveis, Objetos de aprendizagem, M-Learning, E-Learning.

## **ABSTRACT**

With the breakthrough of mobile technologies has become essential to the study and development of Learning Objects (LO) for this type of device, since it is something innovative. The LO are electronic materials that provide information for building and consolidating knowledge prioritizing interactivity and user autonomy. Previously the range of development involving the LO was directed mostly to platforms Desktops, and little is talked about mobile devices, mainly for its use is not as common development and suffer many hardships with hardware and software of this type of equipment . The novelty is that the education scenario has changed, creating the need for the study of the major methodologies for developing LO also for mobile devices. This type of learning material makes reference to the term M-Learning (Learning Mobile), which is already becoming commonplace for teachers and students. M-Learning had ascendancy with the Distance Learning (E-Learning). In this sense, LO was developed for mobile devices that provided the students of Information Systems Material related discipline Programming I. The operating system chosen for this research was Android, an operating system to be common among the target audience, and because it is a free platform and open source. After the development phase of LO, it has been tested to generate results for validation of this study.

**Keywords:** Mobile Technologies, Learning Objects, M-Learning, E-Learning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Disciplina que os alunos julgaram ter maior dificuldade.....	14
Figura 2: Características de um OA .....	16
Figura 3: Objeto de Aprendizagem Desenvolvido pela UFMS .....	18
Figura 4: Mapa Conceitual .....	33
Figura 5: StoryBoard – Padrão de Telas .....	35
Figura 6: StoryBoard – Tela referente ao conteúdo de Sintaxe.....	35
Figura 7: StoryBoard – Tela referente ao menu do Objeto de Aprendizagem.....	36
Figura 8: Objeto de Aprendizagem – Menu da Aplicação .....	37
Figura 9: Mapa Navegacional.....	38
Figura 10: Mapa Navegacional – Seta indicando uma pop-up.....	39
Figura 11: Pacote de Classes geradas no projeto.....	40
Figura 12: Aplicativo - Tela Inicial.....	41
Figura 13: Aplicativo - MENU .....	42
Figura 14: Aplicativo - Primeira Tela do conteúdo de funções. ....	43
Figura 15: Aplicativo - Menu Navegacional .....	43
Figura 16: Aplicativo – Tela Informativa .....	44
Figura 17: Aplicativo – Atividade 1 .....	45
Figura 18: Aplicativo – Atividade 1 (CORRETA) .....	46
Figura 19: Aplicativo – Atividade 1 (INCORRETA).....	47
Figura 20: Aplicativo – Atividade 2 .....	47
Figura 21: Aplicativo – Botão Ok desativado.....	48
Figura 22: Aplicativo – Tela de Confirmação.....	49
Figura 23: Aplicativo – Atividade 11 com entrada de texto.....	50
Figura 24: Aplicativo – Total de acertos e erros .....	51
Figura 25. Aplicativo – Tela de bom desempenho .....	52
Figura 26: Aplicativo – Tela informando sobre número elevado de erros .....	52

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1	OBJETOS DE APRENDIZAGEM .....	16
2.1.1	Objetos de Aprendizagem para dispositivos móveis .....	17
2.1.2	Metodologias de Desenvolvimento De Objetos de Aprendizagem .....	19
2.1.3	Outros fatores a serem considerados no desenvolvimento de um OA para dispositivos móveis: Usabilidade e Ergonomia .....	20
2.2	DISPOSITIVOS MÓVEIS .....	22
2.2.1	Sistemas Operacionais .....	23
2.2.2	Sistema Operacional Android .....	24
2.2.3	Aplicativos para Android .....	25
2.3	M-LEARNING .....	25
2.3.1	Iniciativas de M-learning .....	26
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>28</b>
3.1	Objetivos Gerais .....	28
3.2	Objetivos Específicos .....	28
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>32</b>
7.1	METODOLOGIA ESCOLHIDA PARA O DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO .....	32
7.1.1	Mapa Conceitual .....	33
7.1.2	<i>Storyboard</i> .....	34
7.1.3	Mapa Navegacional .....	37
7.1.4	Implementação .....	39
7.1.5	Validação .....	53
<b>8</b>	<b>RESULTADOS OBTIDOS</b> .....	<b>55</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>57</b>
9.1	Trabalhos Futuros .....	57

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE B .....</b>	<b>64</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Buscar inovações na maneira de ensinar é uma das áreas que tem sido frequentemente estudada por pesquisadores interessados no âmbito da educação (WAYCOTT, 2004). A Mobile Learning (M-Learning, ou seja aprendizagem móvel) é uma extensão do termo E-Learning (TAROUCO *et al.*, 2004), e um exemplo de estudo que vem sendo realizado e apresentado grande sucesso entre os pesquisadores. Essa nova prática de ensino utiliza dispositivos móveis para serem intermediadores do ensino com o aprendiz, levando em conta a necessidade de capacitação e atualização que profissionais e estudantes encontram diariamente no mercado de trabalho (KRAUSE, MOZZAQUATRO, 2011).

Atualmente a M-learning vem tomando grandes proporções, tanto no âmbito da pesquisa, quanto no cenário da educação (ZANELLA, SCHLEMMER, BARBOSA, 2009). A ascensão e disseminação da M-Learning na área educacional é por vezes impedida pela falta de materiais com conteúdo relevante que possa ser utilizado para consolidação da importância que a M-Learning vem alcançando.

Um termo muito conhecido quando se refere a materiais para este tipo de ensino, são os Objetos de Aprendizagem (OA), que pode ser descrito como qualquer tipo de material eletrônico, que prove informação para construção e/ou consolidação de conhecimento já adquirido anteriormente. Esse tipo de material privilegia principalmente a interatividade com o usuário (FRANCISCATO, MEDINA, 2008).

Objetos de aprendizagem são geralmente desenvolvidos e utilizados em plataformas Desktop, mas no caso da M-Learning esse tipo de material deve ser desenvolvido levando em conta todas as características dos dispositivos móveis, já que esses possuem muitas particularidades em relação ao seu tamanho (OLIVEIRA, 2007).

Observando essa nova possibilidade de aprendizado e levando em conta o número elevado de aquisições de *SmartPhones* (SCHELLER, 2012), notou-se a viabilidade de realizar um estudo de objetos de aprendizagem para este tipo de dispositivo. Dessa forma este trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo que poderá fornecer evidências positivas do uso do mesmo no âmbito escolar.

Para isso, foi escolhido um Sistema Operacional no qual o Objeto de Aprendizagem que implementasse as características da M-Learning fosse

desenvolvido. Então, foi realizada uma pesquisa (Questionário no Apêndice A) com 28 discentes do 1º ano do Curso de Sistemas de Informação, na qual as seguintes perguntas foram feitas: “Você possui *SmartPhone*?”, “Se sim, qual o sistema operacional?”, as respostas obtidas foram que, 43% dos alunos possuem *SmartPhone*, e dentre eles, 92% são do Sistema Operacional Android.

Com base na pesquisa relatada, o Sistema Operacional escolhido para essa pesquisa foi o Android, que além de ser o mais utilizado entre os alunos também é uma plataforma livre, de código aberto (LECHETA, 2010).

Também na pesquisa citada, foi questionado aos alunos quais eram as 3 disciplinas que eles encontravam maior dificuldade, sugerindo que fosse adicionado um nível de dificuldade variando entre 1 e 10 em cada uma delas, onde 1 representava nenhuma dificuldade e 10 muita dificuldade. As respostas obtidas foram representadas na figura 1.

### Disciplinas do 1º ano do curso de Sistemas de Informação que os alunos acreditam ser mais difícil

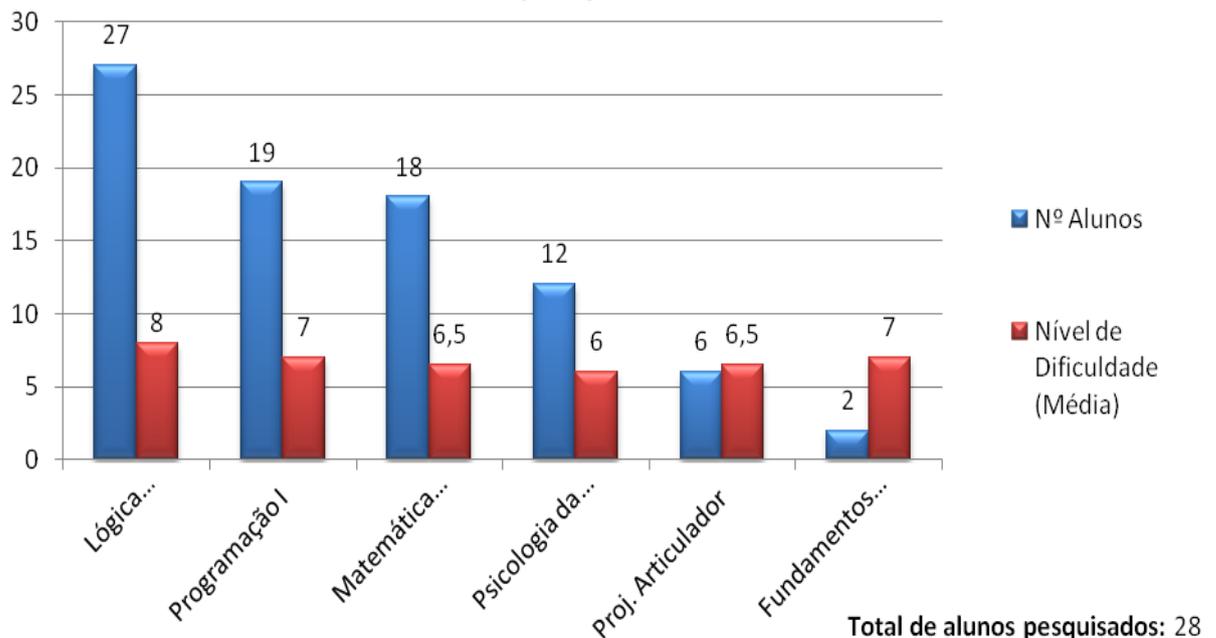


Figura 1: Disciplinas que os alunos julgaram ter maior dificuldade.

Os resultados apontaram que as disciplinas que os alunos encontram maior

dificuldade são Lógica Matemática, Programação I e Matemática Discreta. A disciplina Programação I foi selecionada para o desenvolvimento deste trabalho, já que esta é uma disciplina base para cursos de Tecnologia da Informação (TI), e é contínua, tendo como suas sucessoras ao longo do curso as disciplinas: Programação II, Programação III e Programação IV. Portanto, a presente pesquisa, desenvolverá um Objeto de Aprendizagem que poderá auxiliar no ensino aprendizagem da disciplina de Programação I.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Objetos de aprendizagem (Learning Objects) são vistos como softwares educacionais (NOBRE, ROSÁRIO, SIQUEIRA, 2011). TAROUCO, FABRE, TAMUSIUNAS (2003) define-os como qualquer recurso que apresente informações para a formação ou consolidação de um conhecimento podendo ser reutilizado em diversos contextos. Normalmente esse tipo de material particiona conteúdos densos em pequenas partes independentes (CRUZ *et al.*, 2008) e os transforma em algo mais atrativo ao aprendiz, apresentando simulações, imagens, vídeos, e outros recursos conforme ilustrado na Figura 3. (MACHADO, SILVA, 2005)



Figura 2: Características de um OA.

Segundo o programa de desenvolvimento de OA, conhecido por Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), define-se Objetos de Aprendizagem como:

Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTML, uma animação ou simulação (RIVED, 2011).

Outra definição bastante aceita é descrita pelo grupo Learning Objects Metadata Workgroup do Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), como: “Qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias” (IEEE, 2005).

Dentre as diversas definições apresentadas, nessa pesquisa Objetos de Aprendizagem serão definidos conforme apresentou (FRANCISCATO, MEDINA, 2008). Que considera um Objeto de Aprendizagem qualquer tipo de material eletrônico que prove informação para construção ou consolidação de conhecimento, priorizando principalmente a interatividade e autonomia do usuário. Quanto a sua utilização, os OAs podem ser utilizados tanto individualmente quanto integrados com outros, formando um conteúdo mais complexo.

Os Objetos de Aprendizagem devem ser desenvolvidos de forma a favorecer estruturas autônomas de navegação do conteúdo, permitindo que os aprendizes tenham autonomia em navegar no que acharem relevante, quantas vezes considerarem necessário. Também se espera que os Objetos de Aprendizagem permitam a individualidade na leitura e compreensão para cada tela ou conteúdo (BEHAR, GASPAR, 2007).

A novidade no cenário dos Objetos de Aprendizagem é que com a chegada da M-Learning, que tem como principal conceito a utilização de tecnologias sem fio para a difusão do ensino (ZANELLA, SCHLEMMER, BARBOSA, 2009), os Objetos de Aprendizagem deixaram de serem desenvolvidos apenas para Desktop, e passaram a ser desenvolvidos também para dispositivos móveis, podendo ser utilizados em diversos contextos e ambientes: na sala de aula para introdução do conhecimento, em casa para a consolidação ou revisão do assunto apresentado pelo professor, no ensino a distância para a introdução do conhecimento, e em situações diversas, como utilizar um OA enquanto aguarda atendimento na fila do banco, no intervalo de uma aula e outra, enquanto se desloca de ônibus. (OLIVEIRA, 2007).

### **2.1.1 Objetos de Aprendizagem para dispositivos móveis**

Ao pensar em Objetos de Aprendizagem se faz logo uma inferência aos consagrados Desktops, porem essa deixou de ser a única realidade para esse tipo

de material. Como citado na seção 2.2 dispositivos móveis apresentam algumas limitações, as quais atingem diretamente a execução dos Objetos de Aprendizagem.

Atualmente já existem vários projetos de pesquisas sobre o desenvolvimento e utilização desse material também para dispositivos móveis (FRANCISCATO, 2010), por exemplo o da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Ponta Porã. Cujo o foco é o Desenvolvimento de Aplicativos Educacionais Móveis para Android. Um dos aplicativos desenvolvidos pelo grupo tem o objetivo de preparar alunos para a Olimpíada Brasileira de Matemática (SOARES, 2012). A figura 4 ilustra uma tela desse aplicativo desenvolvido pelo grupo.

Outro exemplo é a pesquisa de MARÇAL (2007), que teve como objetivo desenvolver um aplicativo educacional móvel que utilizasse de realidade virtual para apresentar aos alunos museus do mundo real.

Utilizando a frase de pesquisa “Aplicativos educacionais para Android” no sistemas de busca “GOOGLE” encontramos um número elevado de aplicações gratuitas, a maioria voltada para o ensino de outros idiomas.

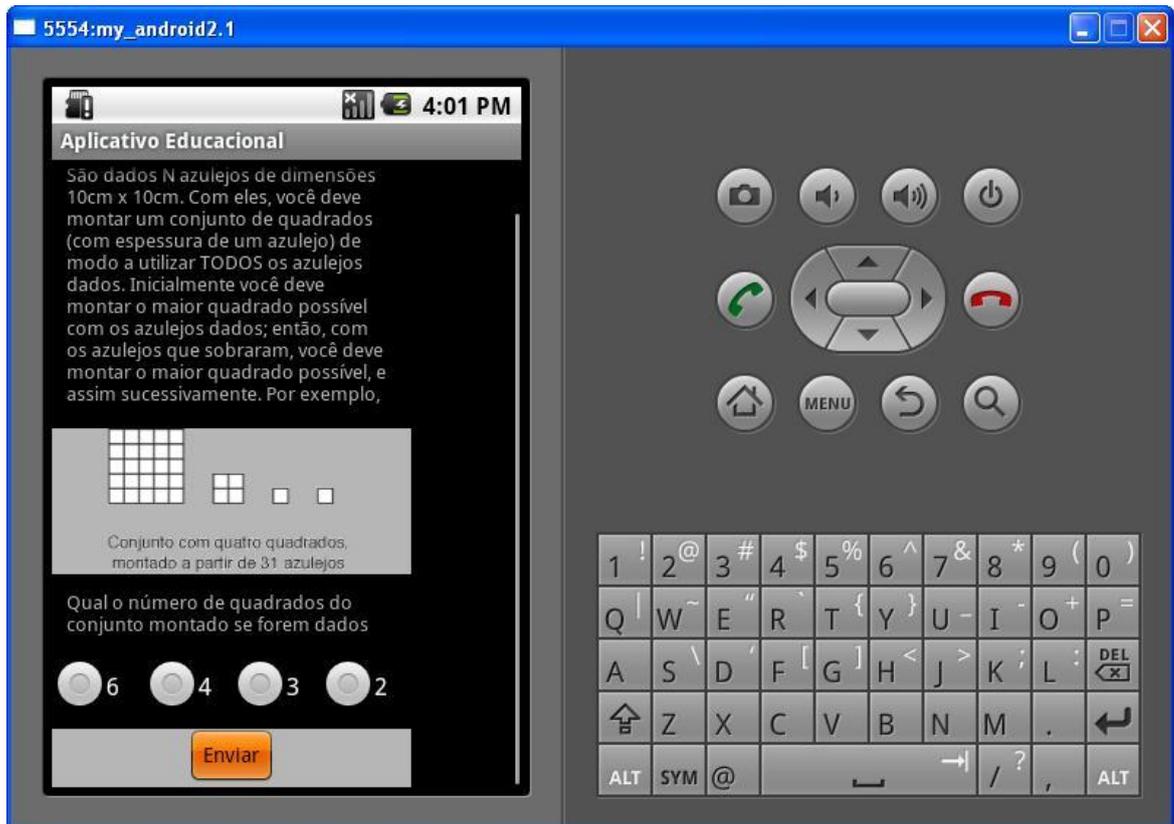


Figura 3: Objeto de Aprendizagem Desenvolvido pela UFMS.

Na seção seguinte, serão apresentadas algumas metodologias de desenvolvimento para Objetos de Aprendizagem e a metodologia que será adotada para este trabalho.

### 2.1.2 Metodologias de Desenvolvimento De Objetos de Aprendizagem

Encontrar uma metodologia adequada ao desenvolvimento de um software é uma das tarefas mais importantes, pois é a partir da metodologia escolhida que se pode dar início as atividades poupando tempo e trabalho (LUCENA, 2009). Metodologias são adotadas como um padrão de desenvolvimento na vida de um projeto.

Com base em pesquisas feitas para esse trabalho é possível afirmar que diferentes pesquisadores definem metodologias parecidas para seus projetos, alguns incorporando mais, ou menos fases, mas em geral bastante parecidas. Como é o caso do Laboratório Didático Virtual - LabVirt, um grupo formado pela Universidade de São Paulo focado no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. Esse grupo define 4 fases para elaboração de um OA, Elaboração do Roteiro, Revisão e Retorno do Roteiro, Produção e Apresentação (MUSTARO, 2007). Outro grupo que relatou sua metodologia é o SOPHIA, que é formado pela Universidade do Vale do Itajaí, também voltado ao desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. O grupo relatou trabalhar com 3 fases: Projeto, Desenvolvimento e Distribuição (PESSOA, BENITTI, 2008).

Para essa pesquisa foi escolhido trabalhar com a metodologia proposta pelo Grupo de Informática educativa GIED, que tem por objetivo produzir e acompanhar o uso de Objetos de Aprendizagem. O grupo propõe que o processo seja composto das seguintes fases (OLIVEIRA, 2007):

- Análise:** Nessa fase é definido o material teórico que deverá compor a proposta pedagógica do projeto a ser desenvolvido. Ainda nessa fase, é feita a delimitação do público-alvo.
- Projeto:** O projeto é composto de artefatos que deverão fornecer subsidio ao desenvolvedor. O grupo propõe que sejam elaborados os seguintes materiais:

- **Mapa Conceitual:** O mapa conceitual define os principais conceitos a serem abordados no Objeto de Aprendizagem. Ele é considerado a base do projeto.
- **Storyboard:** O StoryBoard é elaborado como o roteiro do Objeto de Aprendizagem, é ele que descreve quais telas o Objeto deverá ter, bem como o que irá compor cada tela.
- **Mapa Navegacional:** Descreve como será feita a navegação entre as telas do Objeto de Aprendizagem. Quais as permissões de acesso que cada tela tem.

● **Implementação:** A implementação marca realmente o processo de desenvolvimento do OA, essa fase depende de todas as outras, pois é a partir dos artefatos gerados na fase anterior que o desenvolvedor tem materiais suficientes para dar início à implementação do projeto.

● **Validação:** A etapa de validação ocorre junto a uma parcela do público-alvo, são eles que deverão validar o material desenvolvido, para isso ocorre à utilização do material e posterior a isso é aplicado um questionário aos usuários.

Faz necessário ressaltar que essa metodologia é utilizada para produzir Objetos de Aprendizagem para Desktops, dessa forma, a metodologia escolhida sofrerá adaptações em algumas etapas no processo de desenvolvimento do aplicativo quando as características pertinentes a dispositivos móveis forem ressaltadas, como no caso da produção do ícone da aplicação, esse foi processo foi introduzido a fase de desenvolvimento, como citado no capítulo 7 desse trabalho.

### **2.1.3 Outros fatores a serem considerados no desenvolvimento de um OA para dispositivos móveis: Usabilidade e Ergonomia**

Usabilidade é um item que vem cada vez mais atraindo a atenção no que se diz respeito a desenvolvimento de Softwares, pois é ela quem define a interação humano/computador, e define também o quão fácil e simples deve ser a utilização

de algo, o usuário deve se sentir atraído a usar o produto outras vezes (KRAUSE, MOZZAQUATRO, 2011).

Já Ergonomia se define por conceber ao usuário algo que se adapte a ele, e não forçá-lo a se adaptar a tarefa (AMARAL, 2010).

Quando se pensa em desenvolver algo para um dispositivo móvel, é necessário antes de qualquer coisa, entender esses dispositivos e entender também seus usuários. É necessário pensar o que esse tipo de usuário está buscando, em geral: facilidade, agilidade, intuitividade, ou seja, o usuário não deseja aprender como usar o aplicativo, por isso a necessidade de se pensar nas questões de usabilidade e ergonomia antes do desenvolvimento. (ARAÚJO, 2010)

Uma interface para um dispositivo móvel deve ser projetada de modo que suas telas contemplem a expectativa do usuário, trazendo informações de tamanho adequado ao *SmartPhone*. Dessa forma, como no caso dos Objetos de Aprendizagem, tudo deve ser adaptado ao tipo de aparelho, um exemplo claro seria a quantidade de textos e informações, já que se tratando de um dispositivo móvel uma tela não deve possuir grandes textos, nem animações com muitas informações (KRAUSE, MOZZAQUATRO, 2011).

De acordo com (CYBIS, 2007) é desejável que uma aplicação com muito conteúdo tenha suas informações divididas em diversas telas, ao invés de acarretar barras de rolagem, pois isso atrapalha a compreensão do leitor. Contudo o conteúdo deve ser dividido de forma que as telas possam ser compreendidas de forma independente.

Para produzir um aplicativo atrativo e entender o que o usuário deseja em uma aplicação, é necessário que se conheça métodos gerais ao desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, e conhecer um pouco mais sobre design de interações. Para isso, foi consultado o material disponibilizado pelo Instituto Faber Ludens (2012) que trabalha no âmbito de design de interfaces para dispositivos móveis. O instituto define alguns itens principais que devem ser pensados ao desenvolver qualquer tipo de aplicativos, são eles:

- a) Funcionalidades: São as ações que o usuário poderá executar para interagir com o aplicativo;
- b) Design atrativo: O usuário deve interagir com uma aplicação que possua telas agradáveis, com cores suaves e informações bem distribuídas;
- c) Ícone: O ícone da aplicação deve ser desenvolvido utilizando poucas

informações, com cores básicas, de forma a ser algo representativo ao usuário, remetendo a função do aplicativo;

- d) Padrões de Interação: Devem ser definidos a partir da visão do usuário e não de que está projetando-o;

Dessa forma, os itens de usabilidade e ergonomia não podem ser vistos como itens separados ao processo de desenvolvimento, pelo contrário, esses fatores devem ser acoplados ao processo de produção de design de interfaces para então alcançar a produção de um bom material. A seção seguinte apresenta o que são Dispositivos móveis, trazendo as características pertinentes a esse tipo de dispositivo.

## 2.2 DISPOSITIVOS MÓVEIS

Durante as últimas décadas pode-se perceber um aumento significativo no número de pessoas que se tornaram usuárias de dispositivos móveis para inúmeras atividades distintas (OLIVEIRA, 2007). São entendidos por dispositivos móveis aparelhos que normalmente possuem tela e teclado, seja ele físico ou não, que podem ser transportado junto ao seu usuário de forma simples e que não necessite da conexão de cabos para ser utilizado. Como exemplos podem ser citados os *SmartPhones*, *Tablets*, celulares, *notebooks* entre outros (FRANCISCATO, MEDINA, 2008).

Outra característica importante dos dispositivos móveis é que eles podem manter seus usuários conectados à internet a qualquer hora e em qualquer local que disponha de conexão.

Fazendo uma breve comparação dos aparelhos atuais com os primeiros dispositivos móveis, observa-se uma grande e rápida evolução deste tipo de tecnologia, no qual no início celulares não permitiam nada além da realização de chamadas. Com essa acentuada evolução, principalmente tratando-se do poder computacional, foi possível o desenvolvimento de aplicações para diversos segmentos e não mais só para ambientes Desktops, como é o caso dos Objetos de Aprendizagem, que devido à sua popularização também é considerado um item importante no novo pacote de aplicativos encontrados para dispositivos móveis

(OLIVEIRA, 2007).

Em contrapartida as inúmeras vantagens apresentadas pela mobilidade, existem limitações que devem ser consideradas para tais dispositivos, principalmente no que se refere à memória, capacidade de processamento e resolução de tela (KRAUSE, MOZZAQUATRO, 2011), uma delas é a questão do tamanho de sua tela, devido a sua pequena área de trabalho, as aplicações desenvolvidas para estes dispositivos não podem ultrapassar determinados limites tanto na horizontal quanto na vertical, que variam conforme cada aparelho. Ignorar tais limites acarretará características de uma aplicação pouco atrativa (OLIVEIRA, 2007).

### 2.2.1 Sistemas Operacionais

Para cada *SmartPhone* presente no mercado existe um Sistema Operacional utilizado por ele, nos modelos mais comuns entre os usuários são encontrados os seguintes Sistemas Operacionais:

- Android
- IOs
- Windows Mobile

Na tabela 1 é possível analisar algumas características presentes em cada um dos modelos citados.

	Android	IOs	Windows Mobile
Fabricante	Google	Apple	Microsoft
Lançamento	Outubro de 2008	Janeiro de 2007	Julho de 2003
Escrito em:	C	C/C++/Objective-C	C++
Open Source	Sim	Não	Não
Multitarefa	Sim	Sim	Sim
Navegador Web	Chrome	Mobile Safari	Internet Explorer
Permite Apps não oficiais?	Sim	Não	Sim

Tabela 1: Características dos Sistemas Operacionais.

A seguir na seção 2.2.2 será feito um detalhamento do Sistema Operacional Android, que foi a plataforma escolhida para essa pesquisa com base no resultado do questionário aplicado aos alunos.

### **2.2.2 Sistema Operacional Android**

Android é uma plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis, baseada em Linux, com diversas aplicações já instaladas, e que trás um ambiente de desenvolvimento rico, ousado e flexível (LECHETA, 2010). Além da ampla gama de recursos para desenvolvedores, o Android também apresenta aos seus usuários comuns um ambiente de fácil navegação, uma infinidade de recursos para utilização no dia-a-dia que estão acoplados a uma interface visual rica e cheia de estilo (GOOGLE, 2012).

A plataforma foi criada pela Google, e é mantida em conjunto com um grupo de empresas líderes no mercado de telefonia (LG, Motorola, Samsung, Sony Ericson e outras), que estão continuamente interessadas em padronizar uma plataforma de código aberto para *SmartPhones*. O grupo de empresas formou uma aliança que então gerou a *Open Handset Alliance (OHA)*, que tem como principal objetivo manter e melhorar o Android, de forma que ele se consolide como uma plataforma padrão para dispositivos móveis (LECHETA, 2010).

Deve-se levar em conta que o surgimento do Android veio agregar benefícios não somente aos usuários e ao desenvolvedores, mas também as empresas fabricantes, pois o fato de existir uma plataforma única, consolidada, livre e de código aberto gera muitas vantagens na criação de novos aparelhos (GOOGLE, 2012).

Outro fator que agrega qualidades ao Android é o fato da linguagem utilizada para programação ser Java, dessa forma somando mais inúmeros recursos para o desenvolvedor (SCHEMBERGER, FREITAS, VANI, 2009).

Para desenvolver uma aplicação Android, é necessário apenas um ambiente de desenvolvimento para Java (*Eclipse, NetBeans, IntelliJ IDEA, ...*) e um plugin. O *Google* indica o *Eclipse*, como o software que mais agrega características positivas para esse caso, que por esse motivo foi o ambiente de desenvolvimento escolhido para essa pesquisa (GOOGLE, 2012).

Além do *Eclipse*, também será necessário um plugin chamado *ADT (Android Development Tools)* para facilitar o desenvolvimento e compilação do projeto. O plugin *ADT* torna possível a execução de um emulador Android diretamente do Eclipse, executando diversas simulações, como por exemplo, chamadas, envio de mensagens, entre outras, que tornam possível ver a aplicação em desenvolvimento executando no emulador de forma quase idêntica a realidade. (LECHETA, 2010).

Tratando-se de desenvolvimento, uma característica importante do Android que merece ser ressaltada pode ser definida pela palavra “integração”, que torna possível que aplicações nativas do Sistema Operacional troquem informações com aplicações desenvolvidas por qualquer pessoa (SCHEMBERGER, FREITAS, VANI, 2009).

Integrar aplicações nativas com opções de um Objeto de Aprendizagem é um dos itens que deverá ser abordado e desenvolvido nessa pesquisa para consolidação de um bom material para a M-learning. A seguir na seção 3 serão apontadas as principais diretrizes definidas pela M-Learning.

### **2.2.3 Aplicativos para Android**

Para facilitar a divulgação de materiais desenvolvidos para Android, a GOOGLE desenvolveu uma loja online, que tem o objetivo de hospedar aplicativos pagos e gratuitos para qualquer dispositivo que tenha o Sistema Operacional Android instalado. Para acessar a loja e ver a lista de aplicativos disponíveis, basta iniciar o aplicativo chamado *Play Store* que já vem instalado nos dispositivos.

## **2.3 M-LEARNING**

Mobile Learning (M-Learning) significa aprendizagem móvel, e pode ser definida e entendida como o aprendizado suportado por tecnologias móveis (STARR, 2007). Ela nasceu de uma evolução da E-Learning, e é considerada uma modalidade desta. E-Learning é basicamente o ensino a distância, que utiliza de mídia eletrônica para disseminar a aprendizagem (ZANELLA, SCHLEMMER, BARBOSA, 2009).

De uma maneira simplificada pode-se inferir que a M-Learning apresenta basicamente as mesmas características da E-Learning, agregando a essa modalidade a importante característica da mobilidade, que possibilita ao aprendiz desprender-se de locais habituais para aprender (TAROUCO *et al.*, 2004).

Essa nova modalidade de ensino vem se consolidando cada vez mais entre as pessoas, já que a população tem cada vez mais se tornado dependente da utilização de tecnologias móveis para comunicação e acesso a informação. Esse novo perfil de aprendiz se desvincula dos parâmetros de localização, de horários fixos e utiliza essas tecnologias conforme suas necessidades. Esse cenário apresenta a evolução da computação Desktop para a computação móvel e define o surgimento de um novo paradigma na educação, a Mobile Learning.

Uma característica fundamental da M-Learning é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar fisicamente/geograficamente distantes uns dos outros, e também de espaços físicos formais de educação. Isto significa dizer que a aprendizagem fora dos parâmetros da sala de aula convencional, a partir da utilização da M-Learning, necessitará nada além do que a motivação do aprendiz para que aconteça (FRANCISCATO, MEDINA, 2008).

A utilização de tecnologias móveis na educação pode proporcionar benefícios tanto aos alunos quanto aos professores. Aos alunos é proporcionada uma maior flexibilidade na aprendizagem, sendo que o material estará acessível através de seus dispositivos móveis, permitindo-lhes aprender como e onde for necessário, não importando onde estejam, mesmo que em movimento. Já aos educadores é fornecido um novo meio para disponibilização do material pedagógico, como também um novo meio de interação com o aluno (SIAU, 2008).

Um bom material destinado a M-Learning depende de uma rica criação. Essa criação deve conhecer seu público alvo, e então focar na criação de roteiros, personagens, ambientes e conteúdos, fazendo com que a informação chegue da maneira mais leve e adequada possível.

### **2.3.1 Iniciativas de M-learning**

Após pesquisas realizadas foi possível verificar que a M-learning no Brasil tem

alguns casos relatados por empresas que utilizam da tecnologia móvel tanto para treinar seus colaboradores, quanto para disponibilizar a seus clientes. Na educação os casos mais conhecidos ainda estão em estudo. Abaixo serão apresentadas algumas dessas propostas. (ZANELLA, SCHLEMMER, BARBOSA, 2009).

Kantoo English – VIVO, é um curso de Inglês disponibilizado via celular a clientes da empresa de telefonia VIVO. O curso possibilita que clientes do Brasil todo possam aprender Inglês quando e onde quiserem, utilizando apenas seu celular (VIVO, 2012). Outras operadoras também apresentaram propostas parecidas.

Já a Telemig Celular apresentou uma iniciativa de M-Learning, conhecida por “Quiz do Conhecimento”, um aplicativo que envia mensagens para o celular do cliente com questões de assuntos diversos. Também é mencionado o caso de uso dessa mesma tecnologia no treinamento de funcionários da Telemig, em 2005. (NEVES, 2005)

Um estudo realizado pela UNIFESP, descrito por Afonso (2006) relatou o caso de uso de dispositivos móveis em uma disciplina do curso de Medicina da UNIFESP. O conteúdo da disciplina foi adaptado para acesso por dispositivos móveis e teve aceitação pelos alunos.

### 3 OBJETIVOS

Nesta seção serão abordados os objetivos deste trabalho.

#### 3.1 Objetivos Gerais

O objetivo deste trabalho é desenvolver um Objeto de Aprendizagem utilizando a tecnologia *Android*, contemplando as diretrizes da M-Learning e obedecendo à proposta de fornecer um material sobre Funções de qualidade para alunos da disciplina de Programação I.

#### 3.2 Objetivos Específicos

- a) Pesquisar, analisar e selecionar as principais características que definem a M-Learning.
- b) Encontrar e aplicar o tipo de documentação que mais se adéqua a Objetos de Aprendizagem para dispositivos móveis.
- c) Produzir design do Objeto de Aprendizagem, obedecendo a características dos Dispositivos Móveis.
- d) Desenvolver um Objeto de Aprendizagem utilizando a tecnologia oferecida para desenvolvedores Android.
- e) Acompanhar a utilização do Objeto de Aprendizagem pelos alunos.
- f) Analisar e apresentar os resultados obtidos com a pesquisa.

## 4 JUSTIFICATIVA

Diante das atuais necessidades de locomoção de profissionais e estudantes e da grande exigência de capacitação e atualização desses, faz-se necessário a criação de mecanismos que possibilitem a continuidade de um processo de ensino aprendizagem, mesmo estando fora dos ambientes habituais de ensino. Nesse sentido a M-Learning fornece subsídio para aqueles que possuem dispositivos móveis e que enxergam no tempo ocioso uma oportunidade para absorver conhecimento.

Objetos de Aprendizagem são vistos como uma importante ferramenta no processo de ensino aprendizagem, a M-Learning utiliza desse tipo de material para fornecer ao aprendiz um ambiente com informações uteis e de maneira diversificada.

A escolha da disciplina de Programação I foi baseada na dificuldade relatada pelo público alvo e na possibilidade de suprir problemas de ensino através de um novo tipo de material.

Faz se necessário ressaltar a popularização do sistema operacional escolhido para essa pesquisa, o Android é uma plataforma livre que vem assumindo um espaço considerável entre os dispositivos móveis.

Levando em conta os benefícios que o uso de Objetos de Aprendizagem nos paradigmas da M-Learning poderia proporcionar ao aprendiz, a presente pesquisa justifica-se pela necessidade de desenvolver um Objeto de Aprendizagem para a plataforma Android, com conteúdo relevante a disciplina de Programação I

## 5 METODOLOGIA

Essa pesquisa pode ser classificada como exploratória, na medida em que proporcionará maior conhecimento sobre o assunto abordado. Pesquisas exploratórias tem a característica de abordar um assunto pouco explorado, assumindo a forma de estudo de caso, sempre levando em conta pesquisas bibliográficas e entrevistas com pessoas que já tiveram práticas com o problema pesquisado, com o intuito de levantar hipóteses sobre o assunto pesquisado.

Para início desse estudo foi aplicado um questionário com 28 alunos do primeiro ano do Curso de Sistemas de Informação, no qual lhes foi questionado qual a disciplina em que eles encontraram maior dificuldade. Após isso foi definido a disciplina que iria se trabalhar.

Após definir a disciplina, foi definido o conteúdo que a ser abordado, para isso um levantamento com o professor responsável pela disciplina foi realizado, de modo a entender qual conteúdo seria mais relevante aos alunos.

O OA foi desenvolvido utilizando o ambiente de desenvolvimento Eclipse que dá suporte ao plugin ADT, possibilitando então desenvolver aplicativos para a plataforma Android. Depois de concluído o desenvolvimento, o OA foi disponibilizado aos alunos para que eles pudessem instalar o aplicativo em seu *SmartPhone* de forma a testá-los.

Após utilizar o OA os alunos responderam um questionário para avaliar o aplicativo. As informações relatadas nos questionários foram tabuladas e analisadas de forma a validar esta pesquisa.

## **6 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre os principais temas dessa pesquisa. São eles: Objetos de Aprendizagem, Dispositivos móveis e M-Learning. A seção 3 apresenta o desenvolvimento do aplicativo proposto. Na seção 4 foram apresentados os resultados obtidos a partir da utilização do aplicativo. E por fim na seção 5 serão abordadas as conclusões gerais do trabalho, bem como algumas propostas de trabalhos futuros.

## 7 DESENVOLVIMENTO

### 7.1 METODOLOGIA ESCOLHIDA PARA O DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO

Para colher dados para essa pesquisa foi desenvolvido um Objeto de Aprendizagem voltado para plataforma Android, que abordou o conteúdo de Funções referente a disciplina de Programação I do curso de Sistemas de Informação.

Como citado anteriormente, com base em pesquisas feitas de metodologias de desenvolvimento já utilizadas e testadas em outras pesquisas, a metodologia adotada para essa pesquisa foi a do Grupo de Informática Educativa (GIED) que aborda 4 fases principais para a confecção de um Objeto de Aprendizagem, são elas: Análise, Projeto, Implementação e Validação. Vale citar que a metodologia sofreu algumas adaptações nos casos onde as características dos dispositivos móveis foram ressaltadas, acoplando a esse processo as informações cedidas pelo Instituto *Faber Ludens*, conforme citado na seção 2.1.3.

Dado início a produção do aplicativo, que teve seu público alvo definido como sendo alunos do primeiro ano do Curso de Sistemas de Informação, esse processo demarca a fase inicial do processo de produção, Análise. Essa fase define a decisão de dois itens importantes, definição do público alvo e o conteúdo a ser abordado. Esses itens foram definidos no início dessa pesquisa com base em pesquisas realizadas.

Chegando a segunda fase, descrita como Projeto, foi desenvolvido um mapa conceitual que definiu os principais conceitos a serem abordados no aplicativo, um *Storyboard* onde foi definido o conteúdo a ser apresentado e quais recursos seriam utilizados para apresentação do material. Juntamente ao *Storyboard* foi gerado também um Mapa Navegacional, que serviu como base para observar quais telas se relacionavam entre si e quais seriam independentes. Cada um dos artefatos gerados serão ilustrados e detalhados a seguir.

### 7.1.1 Mapa Conceitual

Após a escolha do tema a ser abordado deve ser definido os principais conceitos que serão apresentados no Objeto de Aprendizagem, dessa forma, o mapa conceitual serve para delimitar os subtemas que serão abordados no trabalho. Os conceitos são mapeados e foram ilustrados de forma estrutural. A figura 4 apresenta o mapa conceitual desenvolvido para essa pesquisa.

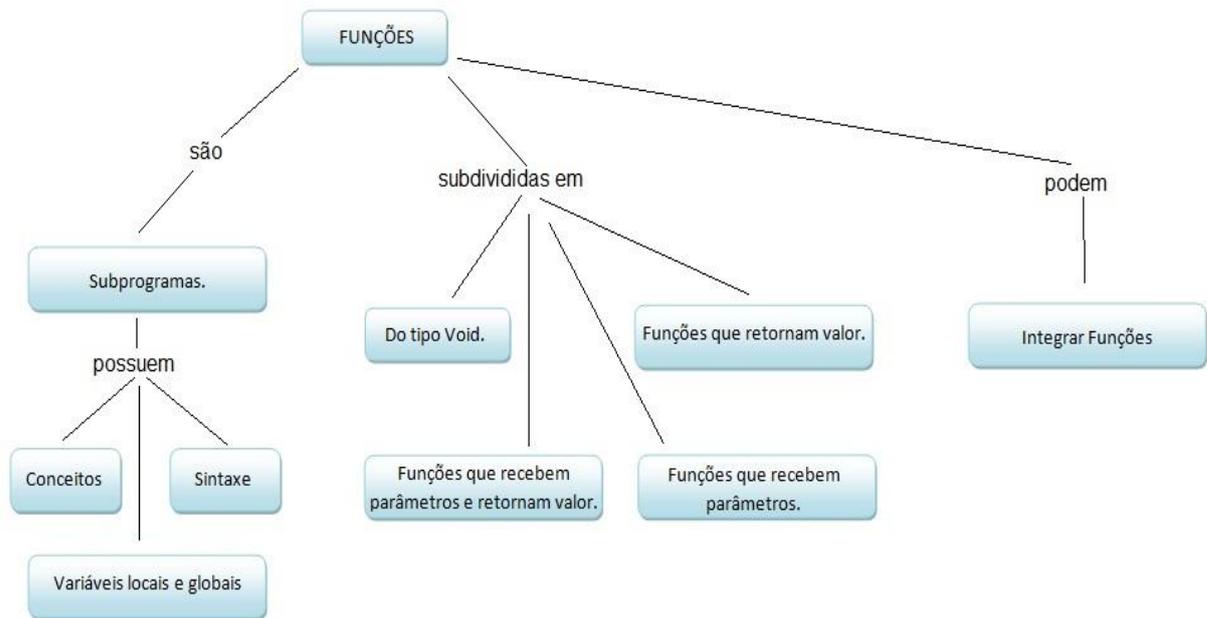


Figura 4: Mapa Conceitual.

O mapa ilustra a ideia central do que é Funções dentro da disciplina de Programação I. De acordo com o mapa desenvolvido, funções são consideradas subprogramas, que possuem alguns conceitos principais, uma sintaxe a ser seguida e dispõe de variáveis locais e globais. Essas funções são subdivididas de acordo com seu tipo que podem ser do tipo Void, funções que retornam valor, funções que recebem parâmetros e retornam valor e funções que recebem parâmetros. Essas funções podem integrar outras funções, que seria o mesmo que chamar outras funções dentro do seu escopo.

### 7.1.2 StoryBoard

A produção do *Storyboard* (*StB*) ocorreu após o término do mapa conceitual e teve por objetivo documentar o aplicativo desenvolvido, fornecendo toda informação necessária para que o desenvolvedor a partir desse material pudesse implementar o aplicativo sem ter que buscar outras fontes, dessa forma o *StB* criado apresentou todas as telas que formaram o Objeto de Aprendizagem.

O *Storyboard* proporcionou também a visualização do produto final antecipadamente, reduzindo e prevenindo eventuais erros e tempo de produção.

Para desenvolver esse material foi utilizado um editor de apresentações, esse tipo de software disponibiliza ao seu usuário ferramentas que possibilitam a inserção de imagens, vídeos, textos, dentre outros recursos.

Em geral as telas do *Storyboard* foram divididas em colunas, onde cada coluna representa algo que a tela deverá ter. As colunas estabelecidas foram:

**Texto#:** (Texto Informativo) Essas informações poderão ser implementadas como um balão de informação ou com cor que diferencie o texto do conteúdo.

**Figuras:** As figuras poderão servir para exemplificar algo ou apenas a critério de ilustração do Objeto.

**Conteúdo:** Onde será inserido todo o conteúdo pedagógico referente ao que foi proposto pelo OA.

**Cenário:** Onde serão inseridos itens que irão compor a tela, além de figuras e textos.

A figura 5 apresenta o padrão de telas a ser adotado pelo *StB*.

<b>Storyboard: Entendendo Algoritmos</b> Disciplina: Programação I      Conteúdo: TELA PADRÃO			
 <p><b>Texto #</b></p>	 <p><b>Figuras</b></p>	 <p><b>Conteúdo</b></p>	 <p><b>Cenário</b></p>
<p>Nessa coluna serão inseridos os textos informativos ao usuário.</p>	<p>Aqui serão inseridas as figuras já prontas que cada tela deverá receber, bem como o nome do arquivo.</p>	<p>Aqui será inserido o conteúdo referente a cada tela.</p>	<p>Se houver algo diferente a ser chamado na tela, como uma tela de exemplos será especificado nesse campo.</p>

Figura 5: *Storyboard* – Padrão de Telas.

A figura 6 apresenta uma tela do STB, referente ao conteúdo de Sintaxe. Esse protótipo contém texto, imagem, e um botão que faz referência a uma tela de exemplos que deverá ser chamada somente dessa tela.

<b>Storyboard: FUNÇÕES.C++</b> Disciplina: Programação I      Conteúdo: Sintaxe			
 <p><b>Texto #</b></p>	 <p><b>Figuras</b></p>	 <p><b>Conteúdo</b></p>	 <p><b>Cenário</b></p>
	<pre>&lt;Tipo de retorno&gt; &lt;identificador&gt; (&lt;Parâmetros de chamada&gt;)  Figura3;</pre>	<p><b>Entenda cada elemento:</b> O tipo de retorno é o tipo de dado &lt;int, float, char&gt; que a função retorna ao final da execução, como o resultado de um cálculo, por exemplo. Uma função pode retornar um e apenas um dado.</p> <p>O identificador é o nome da função, por convenção são escritos em letras minúsculas.</p> <p>Os parâmetros de chamada são valores que são recebidos pela função ao ser chamada. Podem variar de 0 a 256 elementos.</p>	<pre>double calculaArea (double raio) { double area = 0; area = M_PI * (raio * raio); return (area); }  *Exemplo1;</pre> <p>A função a seguir recebe o comprimento de um círculo e devolve a área respectiva.</p> <p><b>Exemplo</b></p>

Figura 6: *Storyboard* - Tela referente ao conteúdo de Sintaxe.

Outro item que pode ser observado na Figura 6, é o cabeçalho do *Storyboard*.

Esse cabeçalho tem por objetivo trazer características básicas do Objeto como: Nome, Disciplina, e o Conteúdo a que a tela se refere.

Em geral todas as telas deverão seguir esse padrão, contudo algumas telas se diferem disso, como é o caso da tela do MENU. A figura 7 apresenta a tela na qual o objetivo é esboçar como será o MENU da aplicação. Por questões de comparação e melhor entendimento a figura 8 apresenta a tela que foi desenvolvida a partir deste protótipo.

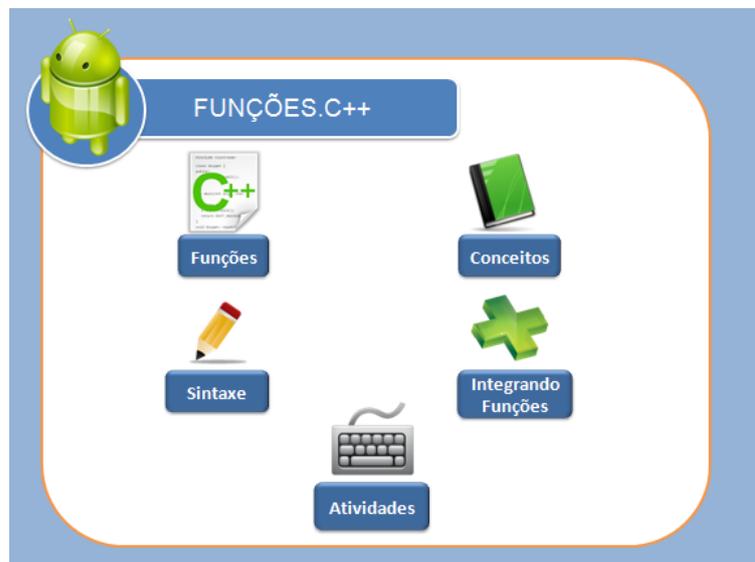


Figura 7: StoryBoard - Tela referente ao Menu do Objeto de Aprendizagem.



Figura 8: Objeto de Aprendizagem – Menu da aplicação.

### 7.1.3 Mapa Navegacional

O Mapa Navegacional desenvolvido nessa pesquisa também obedeceu a critérios do método desenvolvido pelo grupo GIED.

O software utilizado foi o DIA, que é voltado para edição de Diagramas, possuindo recursos para criação, planejamento e controle de praticamente qualquer tipo de projeto, com a importante característica de ser um software livre.

No artefato desenvolvido, pode-se observar o projeto de navegação entre as telas do OA, que apresenta as permissões de acesso referente a cada tela. A figura 9, trás o Mapa Navegacional desenvolvido para essa pesquisa.

Conforme se pode observar na figura 9, há uma caixa de texto na parte inferior da imagem que ressalta algumas informações que não foram apresentadas de forma gráfica no Mapa para que sua visualização não se tornasse algo poluído. Essa caixa de texto trás duas informações, a primeira é que “O USUÁRIO PODE ACESSAR A TELA MENU A PARTIR DE QUALQUER TELA.”, dessa forma fica implícito ao desenvolvimento que todas as telas terão que ter um *link* que permita o acesso a tela de MENU da aplicação. E a segunda informação é que “O ÚLTIMO

ITEM DE CADA CONTEÚDO TEM CONEXÃO COM O PRIMEIRO ITEM DO PRÓXIMO CONTEÚDO”, trazendo a informação de que o usuário poderá navegar também de forma contínua entre os conteúdos sem ter que acessar o MENU para ver o próximo conteúdo.

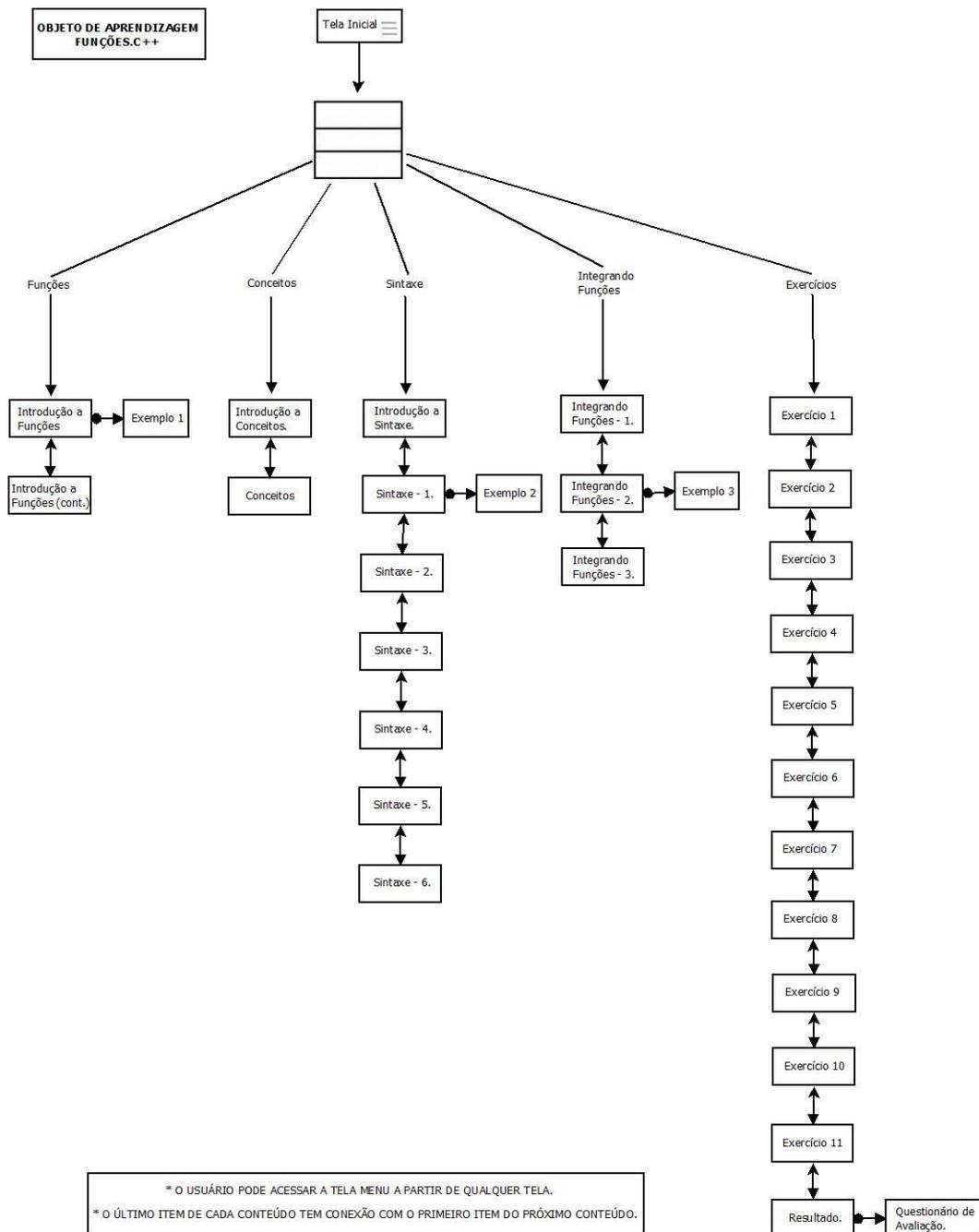


Figura 9: Mapa Navegacional.

Outro item a ser ressaltado são as telas que só poderiam ser acessadas a partir de uma tela específica, e não possuem as mesmas características das telas

de conteúdo, como é o caso dos exemplos. Para isso a seta que liga essas telas não são bidirecionais, elas recebem um pequeno círculo na sua ponta esquerda, indicando que a tela a seguir tem as características de uma pop-up (telas que sobrepõe telas principais com características distintas). A figura 10 ilustra como essa perspectiva foi utilizada no Mapa Navegacional, o círculo em vermelho destaca a seta que diferencia o tipo da próxima tela considerada uma pop-up.

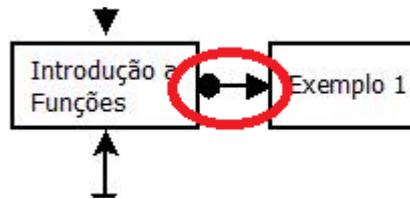


Figura 10: Mapa Navegacional – Seta indicando uma pop-up.

Finalizada a confecção do Mapa Navegacional encerra-se também a segunda fase do desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem e se dá início a fase de Implementação, tratada como a terceira fase do projeto.

#### 7.1.4 Implementação

Com base nos materiais gerados foi possível dar início a implementação do aplicativo, para isso, como já citado anteriormente foi utilizado o ambiente de desenvolvimento para Java, nesse caso o Eclipse, com o plugin *ADT (Android Development Tools)* instalado. No processo de implementação o aplicativo foi testado utilizando um *SmartPhone* com tela de 3,5", processador de 800MHz e Sistema Android 2.2.

O trabalho gerou um projeto de 40 classes e 40 arquivos .XML, dessa forma contabilizando um total de 40 telas ao aplicativo, incluindo telas de conteúdo, exercícios, questionário e telas de validação. O pacote de classes geradas pode ser observado na figura 11.

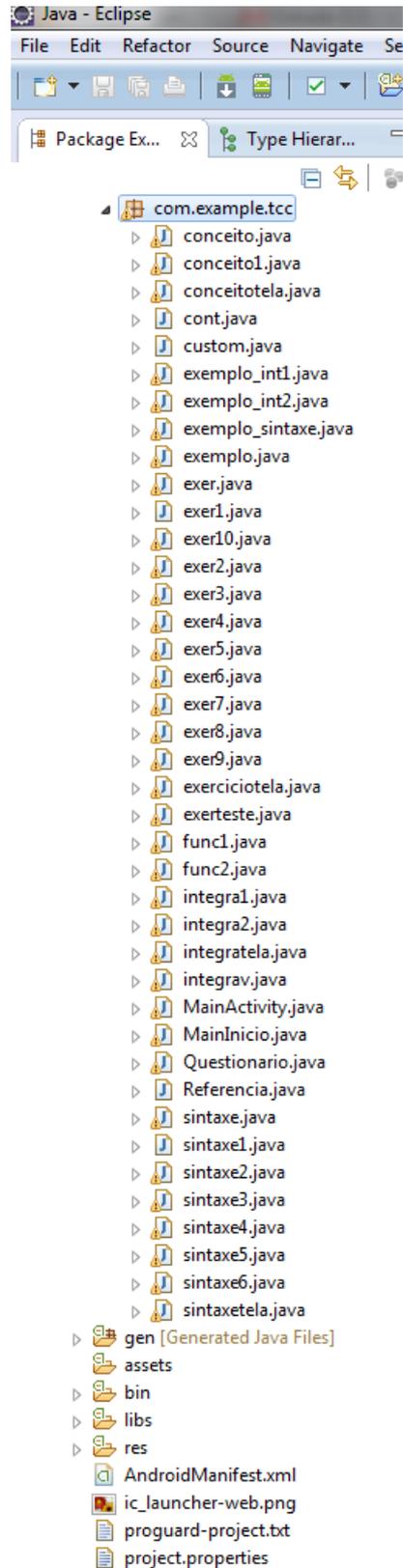


Figura 11: Pacote de classes geradas no projeto.

O Aplicativo implementado trouxe recursos de exibição de imagens, textos, transição entre telas, tratamento de erros, envio de informações por e-mail

utilizando aplicações nativas do sistema Android, comparação de informações, dentre outros. Abaixo serão ilustrados alguns desses recursos implementados, apresentando também algumas telas do aplicativo bem como suas funcionalidades de um modo geral.

A figura 12 representa a primeira tela a ser ilustrada: a tela de Início. Essa tela não possibilita interação com usuário, apenas trás informações de inicialização como o nome da aplicação, o ícone da aplicação e a mensagem de “Aguarde...” que representa o carregamento total do aplicativo. Após 3 segundos carregando essa tela chama a tela que representa o MENU do aplicativo, conforme será ilustrado no decorrer dessa seção.



Figura 12: Aplicativo - Tela inicial.

A figura 13 apresenta o MENU, é a partir dele que o usuário poderá iniciar qualquer interação com o aplicativo. As imagens ilustradas na tela representam botões, para o usuário interagir com eles basta tocar a tela do *SmartPhone* em cima da imagem ou do texto. Cada item será explicado detalhadamente conforme enumerados em cor vermelha na imagem.



Figura 13: Aplicativo - MENU.

**Funções:** (Botão). Tem a função de chamar o conteúdo introdutório a funções.

**Conceitos:** (Botão). Tem a função de chamar o conteúdo de conceitos.

**Sintaxe:** (Botão). Tem a função de chamar o conteúdo de Sintaxe.

**Integrando Funções:** (Botão). Tem a função de chamar o conteúdo Integrando Funções.

**Atividades:** (Botão). Tem a função de chamar as atividades e na sequência o questionário de avaliação.

**Créditos:** (Botão). Abre uma caixa de diálogo trazendo informações sobre o desenvolvimento do aplicativo.

**Vídeo:** (Botão). Inicia um vídeo referente ao conteúdo de Funções.

Ao tocar no botão 1, Funções, o usuário é direcionado ao primeiro conteúdo

referente a funções, como pode ser observado na figura 14.

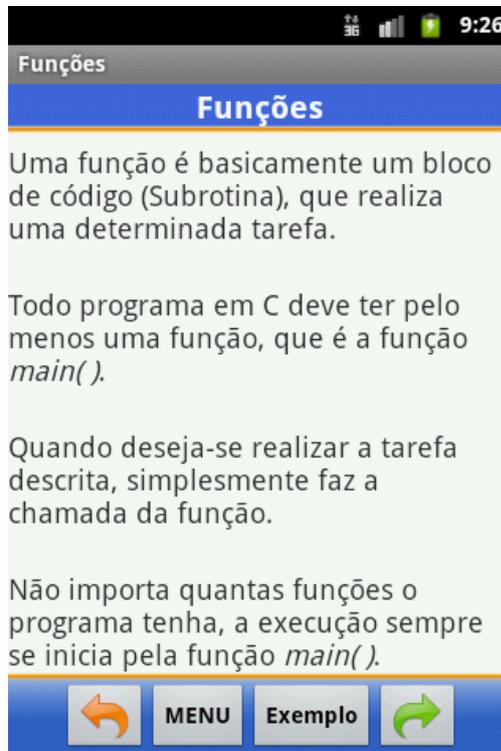


Figura 14: Aplicativo - Primeira tela do conteúdo de Funções.

Além de informações teóricas as telas de conteúdo possuem um menu navegacional que possibilita que o usuário interaja com a aplicação. Esse menu possui botões representados por imagens que possibilitam que o usuário vá para a tela anterior, representado pela seta laranja, para a próxima tela, representado pela seta verde, volte ao MENU e veja o exemplo referente ao conteúdo da tela quando houver. Essas funcionalidades podem ser observadas na Figura 15. As imagens escolhidas para representar os botões de próximo e anterior tem a proposta de tornar a utilização do aplicativo pelo usuário intuitiva, que é visto como um requisito importante na usabilidade.

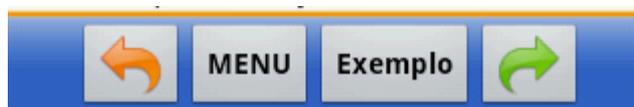


Figura 15: Aplicativo - Menu Navegacional.

Para navegar entre os conteúdos apresentados pelo objeto o usuário tem duas opções, retornar ao MENU e escolher qual conteúdo estudar em determinado momento, ou fazer a navegação contínua que leva o usuário do primeiro ao último conteúdo do objeto, para isso basta ele navegar entre as telas sempre pelo botão próximo, representado pela seta verde.

Para que o usuário não se sinta confuso na navegação contínua, a cada início de conteúdo ele verá uma tela com o intuito de informá-lo que um novo conteúdo está iniciando. A figura 16 representa a tela informativa que o usuário verá quando for do último conteúdo de funções para o primeiro de conceitos. Ao clicar no botão próximo dessa tela o usuário deverá então iniciar sua aprendizagem sobre conceitos. Vale ressaltar que as telas informativas só serão apresentadas na navegação de modo contínuo, quando o usuário escolher o tema de aprendizagem pelo MENU ele será automaticamente redirecionado ao primeiro conteúdo referente ao tema escolhido.



Figura 16: Aplicativo - Tela informativa.

Quando o usuário terminar a navegação pelo conteúdo teórico ele poderá iniciar as atividades referente aos assuntos abordados pelo OA, podendo também a qualquer momento iniciar as atividades através do MENU. Basta que ele clique no

ícone atividades conforme foi ilustrado na Figura 13.

Ao iniciar as atividades o usuário poderá notar algumas diferenças no MENU navegacional da tela. Os botões de próximo e anterior foram retirados, conforme ilustrado na Figura 17.

Dessa forma o usuário só poderá avançar para a próxima atividade depois de ter respondido a primeira. Para isso ele deverá ler e interpretar o que a atividade propõe escolher uma alternativa correta tocando em cima da opção desejada e por fim tocar no botão OK.

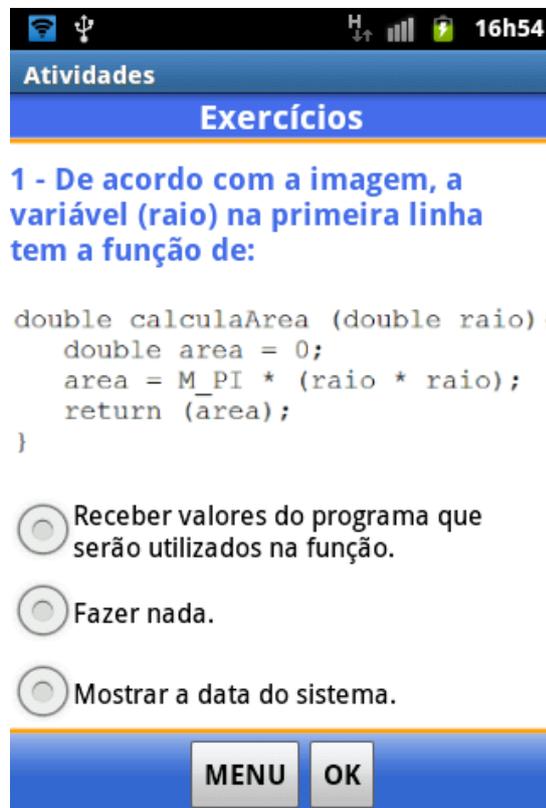


Figura 17: Aplicativo - Atividade 1.

Ao escolher a alternativa desejada e tocar no botão OK, o aplicativo irá contabilizar a resposta do usuário e trazer um *feedback* a ele informando se sua resposta estava certa ou errada. A figura 18 representa as informações apresentadas ao usuário quando sua resposta estiver correta e a figura 19 quando sua resposta estiver incorreta. A principal diferença entre as telas é que quando a resposta estiver incorreta o aplicativo mostrará além da mensagem de erro a

resposta correta representada pela cor verde e a resposta escolhida pela cor vermelha, sinalizando o erro do usuário. Observe a Figura 19 para uma melhor compreensão.

Outro item que pode ser observado nas figuras 18 e 19 é que após a atividade ter sido respondida o aplicativo habilita o botão de próxima tela, tocando nele o usuário será levado a próxima atividade conforme é ilustrado pela Figura 20.

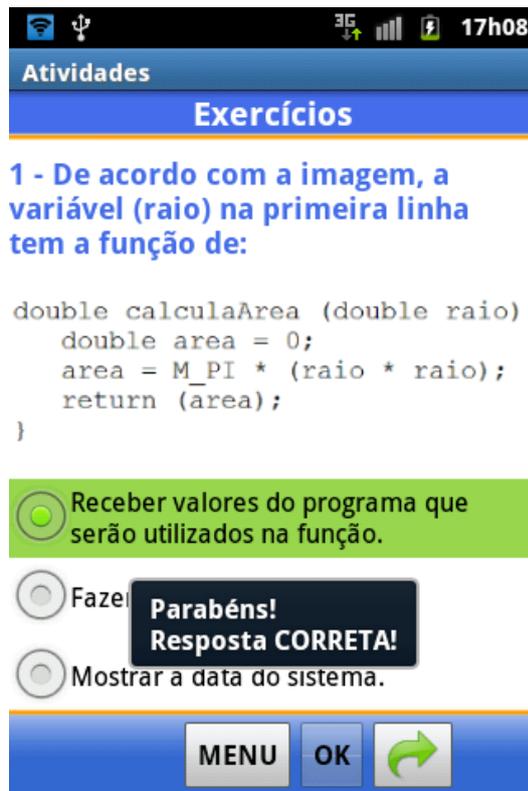


Figura 18: Aplicativo - Atividade 1 (CORRETA).

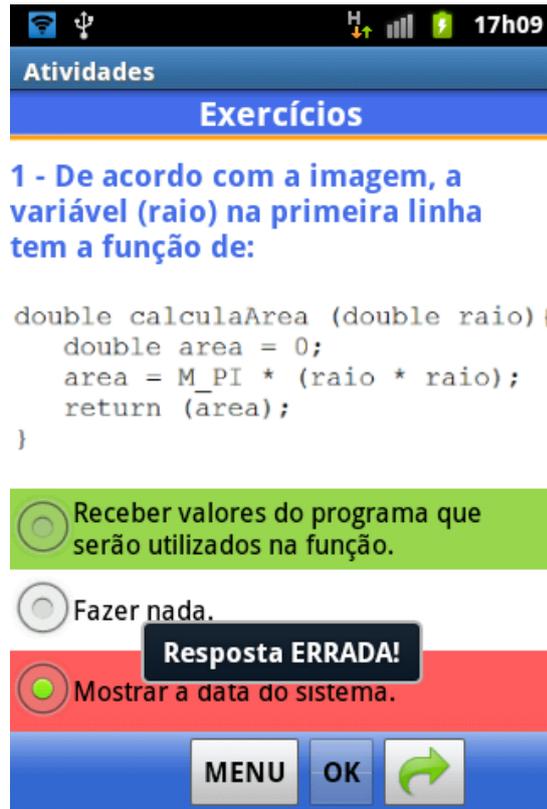


Figura 19: Aplicativo - Atividade 1 (INCORRETA).

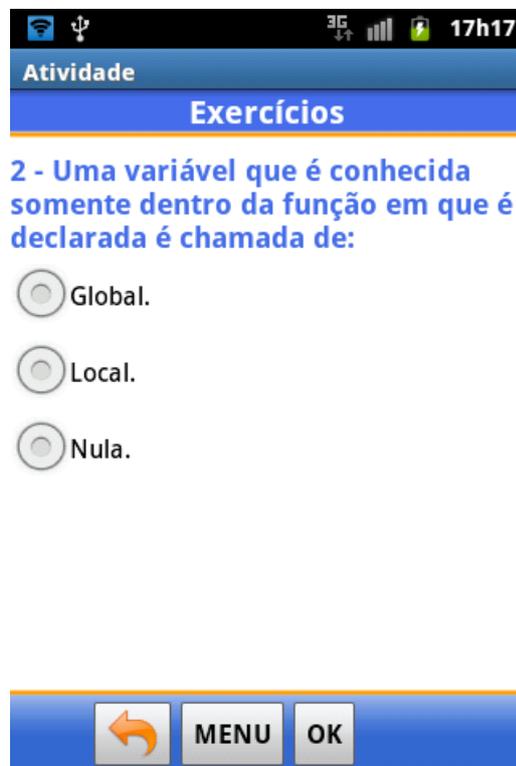


Figura 20: Aplicativo - Atividade 2.

Ao iniciar a atividade 2 o usuário pode observar algumas mudanças com relação ao início da primeira atividade. Como por exemplo, o botão de voltar ativado. Ele torna possível que o usuário observe novamente a atividade anterior, mas controla para que ele não possa respondê-la outra vez, para isso o botão OK da atividade anterior fica inativo. Isso impossibilita que o usuário responda as atividades em forma de tentativa e erro com o objetivo exclusivo de alcançar uma maior pontuação. Caso o usuário queira responder novamente as atividades ele tem a opção de retornar ao MENU e então iniciar novamente o processo. A figura 21 trás uma melhor visualização de como o botão OK deverá ficar caso o usuário retornar a uma atividade já respondida anteriormente.



Figura 21: Aplicativo - Botão Ok desativado.

Caso o usuário queira em algum momento voltar ao MENU da aplicação basta ele tocar no botão MENU do menu navegacional. Caso ele já tenha respondido a questão 1, será exibida uma tela de confirmação ao usuário, pois ao retornar ao MENU as informações das atividades respondidas serão perdidas. O usuário tem a opção de tocar em "SIM" que leva ele até o MENU ou "Cancelar" que entende que o usuário deseja continuar respondendo as atividades. Observe a figura 22.

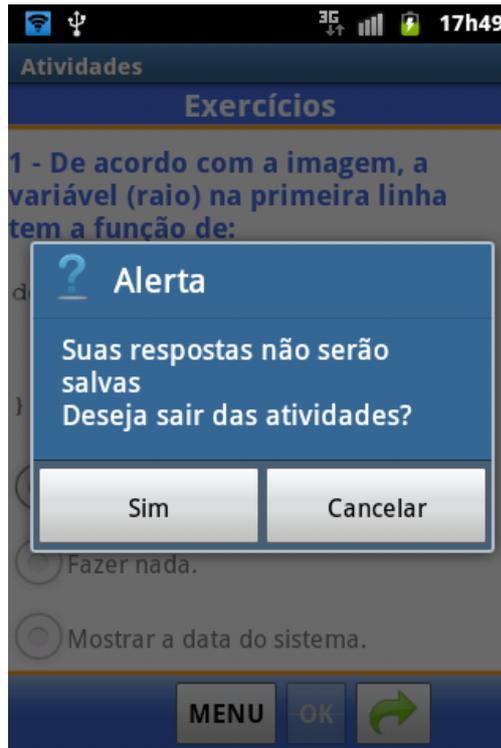


Figura 22: Aplicativo Tela de Confirmação.

Em geral todos os exercícios obedecem ao mesmo padrão, para a escolha da resposta certa basta o usuário tocar em uma alternativa e no botão OK. Contudo a atividade 11 se difere um pouco disso, nesse caso o usuário deve interpretar a atividade proposta e inserir um valor em um campo texto. Observe a figura 23.

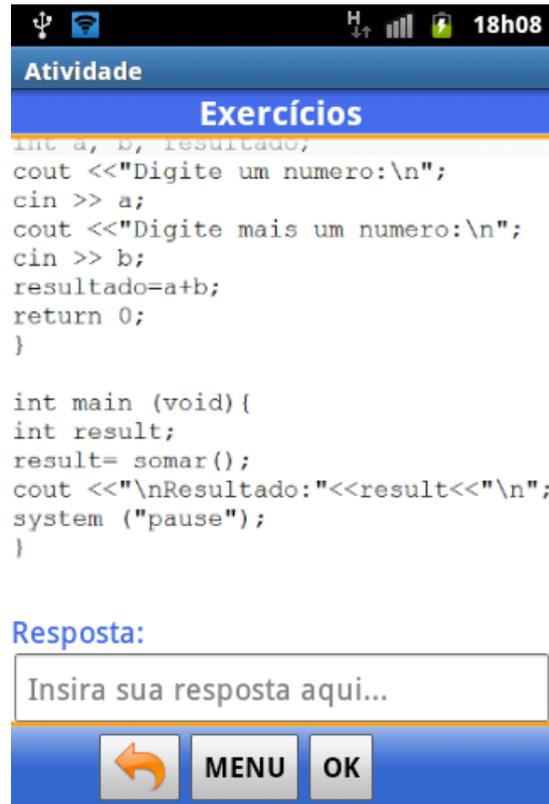


Figura 23: Aplicativo - Atividade 11 com entrada de texto.

Após inserir um valor o usuário deverá tocar no botão OK para que o aplicativo contabilize sua resposta e emita o feedback respectivo ao usuário. Respondendo a atividade 11 o usuário termina o pacote de atividades propostas pelo aplicativo e recebe a informação do total de acertos e erros. A figura 24 apresenta a tela que mostra ao usuário essas informações.

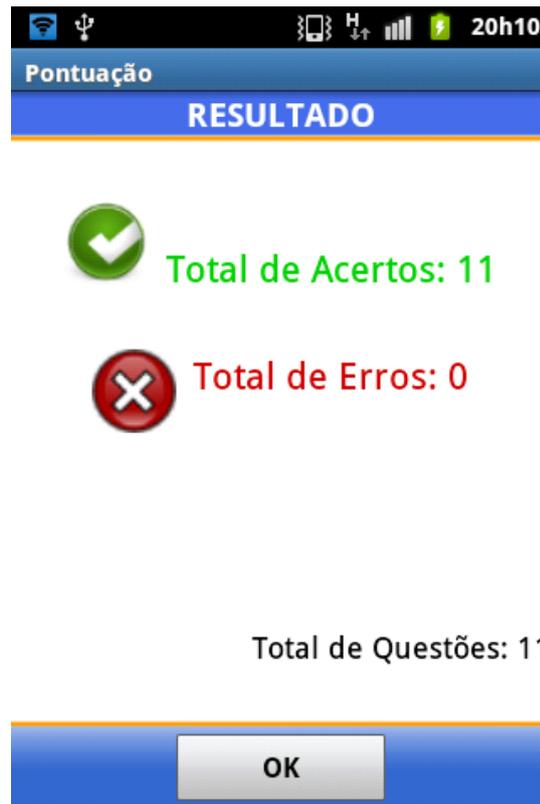


Figura 24: Aplicativo - Total de acertos e erros.

Como pode ser observado na figura 24, ao chegar nessa etapa o usuário só possui o botão OK no menu navegacional, dessa forma, quando ele tocar no OK será emitido uma mensagem que trás o *feedback* referente ao total das atividades respondidas, se o desempenho de acertos do usuário tiver sido maior ou igual a 6, representando que ele acertou mais da metade dos exercícios, o aplicativo deverá emitir uma mensagem de PARABÉNS, e ao tocar no botão OK, o usuário será direcionado a responder o questionário de avaliação. Caso o usuário possua um número de acertos inferior a 6 ele será motivado a responder novamente as atividades. As figuras 25 e 26 ilustram de que forma o usuário verá as mensagens referentes aos seus erros e acertos.

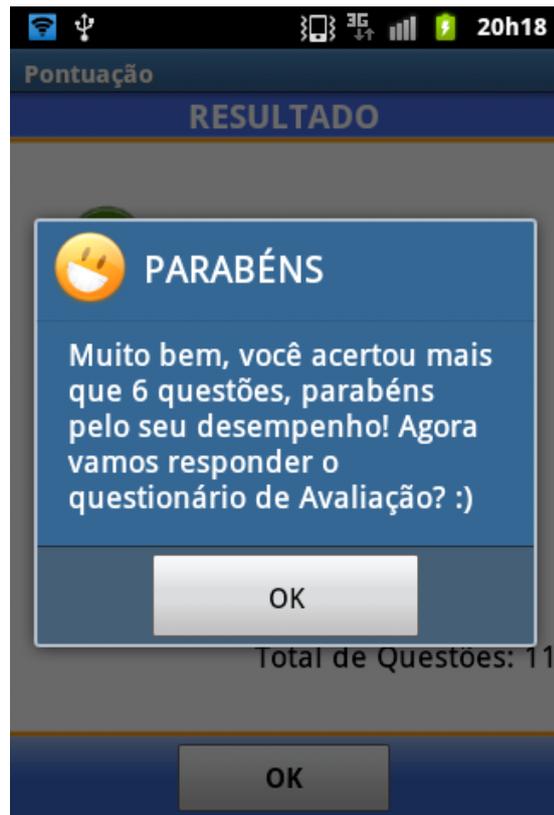


Figura 25: Aplicativo – Tela de bom desempenho.

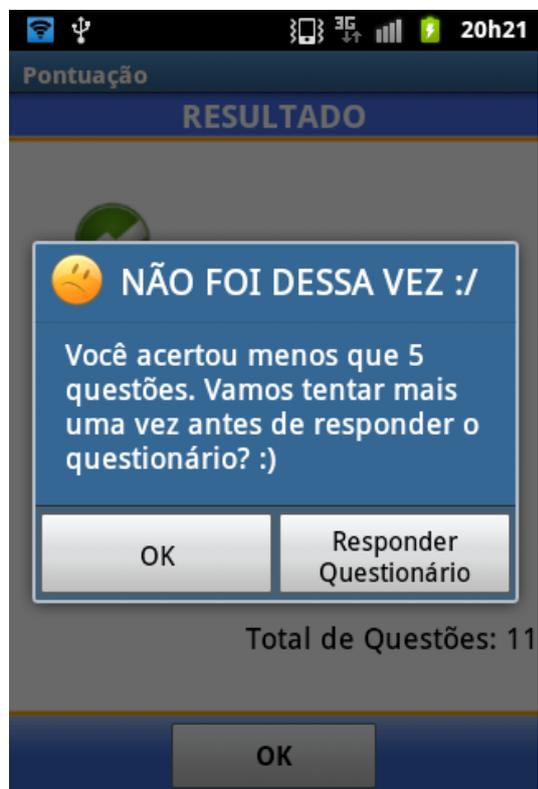


Figura 26: Aplicativo – Tela informando sobre número elevado de erros.

Ao ser direcionado a responder o questionário de avaliação o usuário terá 18 perguntas pertinentes a avaliação do aplicativo, para respondê-las ele deverá proceder da mesma forma que realizou as atividades: ler e interpretar cada pergunta e então tocar em cima da resposta desejada. Ao final das perguntas ele deverá tocar no botão OK e então o aplicativo enviará suas respostas por e-mail ao desenvolvedor do aplicativo. As respostas serão enviadas no corpo do e-mail e também por um arquivo anexado ao e-mail, o que deverá garantir a integridade das informações enviadas.

Também foi integrado a essa etapa e desenvolvido junto ao Objeto de Aprendizagem o ícone da aplicação, que para ser significativo ao usuário trouxe informações básicas, com poucos detalhes. A imagem 27 apresenta o ícone desenvolvido.

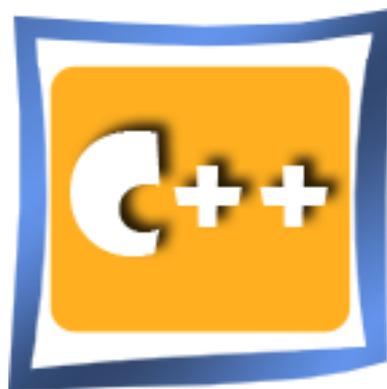


Figura 27: Ícone da Aplicação.

### 7.1.5 Validação

Com o intuito de avaliar o Objeto de Aprendizagem desenvolvido foi elaborado um questionário com 18 perguntas, algumas referentes à qualidade do aplicativo. Entende-se por qualidade do aplicativo, itens referentes à usabilidade, qualidade da informação disponibilizada, relevância do material, dentre outros.

Participaram desta etapa 15 alunos, ao responder o questionário, o usuário envia suas respostas ao e-mail do desenvolvedor que analisará as respostas para validar a aplicação e efetuar eventuais correções.

A análise dos dados gerados levantou a necessidade do aplicativo sofrer algumas alterações, como por exemplo, tamanho dos botões no menu navegacional. Para alguns *SmartPhones* o tamanho dos botões não ficaram adequados.

Com relação ao tamanho da fonte utilizada nos textos o aplicativo obteve sucesso. 93% dos alunos julgaram o tamanho da fonte adequado e apenas 7% disseram que o tamanho estava parcialmente adequado.

Outro item a ser considerado são as imagens apresentadas no trabalho, foi questionado aos alunos se as imagens estavam nítidas, 93% dos alunos julgaram as imagens nítidas e apenas 7% julgaram como parcialmente nítidas.

Também foi questionado aos alunos se a qualidade gráfica da interface produzida estava de acordo com o esperado. 100% dos alunos julgaram como boa a qualidade da interface. Os números foram os mesmos quando os alunos foram questionados se as cores utilizadas estavam agradáveis.

Com relação se a quantidade de informação disponibilizada em cada tela do aplicativo estava de acordo com o tamanho do dispositivo, 93% dos alunos julgaram que a quantidade estava adequada e apenas 7% que estava parcialmente adequada.

Para validar o uso do menu navegacional na aplicação foi questionado aos alunos se foi fácil navegar pelas telas do aplicativo, e se o menu navegacional na parte inferior da tela foi fácil de ser utilizado. Para essa questão 87% dos alunos responderam que sim, e 13% responderam que foi parcialmente fácil a utilização.

Com relação ao conteúdo pedagógico do objeto, foi questionado se o conteúdo foi bem apresentado (explicado). Para essa questão 93% dos alunos responderam que o conteúdo foi bem explicado e apenas 7% responderam que o conteúdo foi parcialmente bem explicado. Quando sugerido que os alunos classificassem a qualidade da informação disponibilizada, 93% classificaram como boa e 7% como regular.

Também foi questionado aos alunos se eles tiveram dificuldade para entender a parte prática do OA, as atividades. Nesse quesito 100% dos alunos disseram que não encontraram nenhum tipo de dificuldade.

## 8 RESULTADOS OBTIDOS

A fim de colher resultados para essa pesquisa o questionário aplicado aos alunos contou com algumas perguntas sobre a eficácia do material como apoio pedagógico, enfatizando a verificação da importância da M-Learning.

Uma das perguntas feitas aos alunos era se eles já tinham utilizado um aplicativo educacional em dispositivos móveis. 93% dos alunos, responderam nunca ter usado um aplicativo como esse para aprendizagem. E apenas 7% responderam já ter usado.

Também foi questionado aos alunos se eles acreditam que esse tipo de material possa auxiliar no processo de ensino aprendizagem. As respostas obtidas contabilizaram que 87% dos alunos acreditam que a partir do uso desse tipo de material bons resultados possam ser obtidos no processo de ensino aprendizagem e 13% acreditam parcialmente nos resultados que podem ser obtidos a partir do uso desse tipo de material.

Outro levantamento feito com os alunos foi se eles consideram o material desenvolvido como um apoio à disciplina de programação I. 80% dos alunos consideraram plenamente o OA como um apoio na disciplina e 20% consideraram parcialmente. Desses 20% alguns citaram o fato do conteúdo ser limitado, sugerindo que o objeto se tornasse mais extenso.

Também questionou-se aos alunos a relevância da M-Learning. Foi perguntado se eles consideram que ter a disposição um material educacional que possa ser consultado a qualquer hora e local pode resolver algum problema ligado a disciplina. 93% dos alunos pesquisados responderam que sim, e apenas 7% disseram não acreditar na eficácia do material.

A fim de entender porque os alunos pouco utilizam esse tipo de material para aprendizagem, foi questionado se eles encontram incentivos para o uso de materiais educacionais que não sejam apostilas ou livros. 47% disseram que possuem incentivos para uso de outros materiais, 33% responderam que são parcialmente motivados para o uso de outros materiais e 20% responderam não ter incentivo para o uso de materiais diversificados.

Por ultimo foi questionado aos alunos se eles conhecem outros objetos de aprendizagem como o que estavam utilizando, com conteúdos relevantes a área de TI. 73% disseram não conhecer e apenas 27% disseram conhecer outros materiais desse tipo.

Além do questionário foi inserido um campo texto no qual eles puderam inserir informações relevantes, como sugestões, críticas e elogios. Selecionou-se algumas respostas:

*“Os conteúdos precisam serem mais completos e englobar mais assuntos, o que proporcionaria um melhor entendimento e curiosidade por parte dos usuários.”*

*“Que exista um programa que podemos acessar diferentes matérias via internet.”*

*“A maioria dos apps disponíveis no Google Play relativos ao C++ sugam o aparelho com propagandas, mandam sms e etc, com permissões abusivas. Seria interessante fazer uma database deste tipo para o aparelho, pois é muito útil ter isso a mão o tempo todo.”*

*“[...] Hoje existe um aplicativo chamado c4droid, é uma ide de C para Android. uma possível integração com essa ferramenta de ensino seria legal.”*

## 9 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou à construção de um Objeto de Aprendizagem desenvolvido para a plataforma Android, que obedeceu a características da M-Learning e itens de usabilidade e ergonomia, objetivando a construção de um bom material voltado à disciplina de Programação I no curso de Sistemas de Informação.

Com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que a M-Learning é um importante meio de ensino aprendizagem, porém não tão bem difundido e utilizado já que alguns alunos não conhecem ou não encontram bons materiais que se adequem aos seus dispositivos móveis.

Também verificamos que o desenvolvimento deste Objeto de Aprendizagem foi algo bastante complexo, já que envolveu o estudo da tecnologia de desenvolvimento de aplicativos móveis, baseado no sistema operacional Android. Além disso, foi necessário passar por diversos níveis de produção, tais como: a escolha do material, a produção do design, implementação e a validação juntos aos acadêmicos do curso de Sistemas de Informação.

O Sistema Operacional Android fornece uma grande gama de recursos para desenvolvedores, o que facilitou o desenvolvimento desse trabalho. Além disso ele é um sistema operacional que está cada vez mais alcançando grandes números de usuários entre o mundo. Dessa forma, a aplicação desenvolvida torna-se ainda mais relevante principalmente por conseguir alcançar um número considerável de usuários.

Por fim, baseando-se em todas as informações apresentadas nesse trabalho e nessa seção, pode-se concluir que a pesquisa alcançou todos os objetivos propostos inicialmente e constatou grande motivação por parte dos alunos ao utilizar o OA. Assim sendo, a M-Learning pode ser validada como um meio precioso de transmissão de conhecimento no processo de ensino aprendizagem.

### 9.1 Trabalhos Futuros

A realização desse trabalho mostrou que embora bons materiais sejam desenvolvidos para subsidiar a M-Learning não é fácil encontrá-los, isso demanda

uma busca apurada na internet por projetos que estudem essa linha de pesquisa e desenvolvam materiais para tal, pois, a maioria dos projetos desenvolvem seus aplicativos e apenas disponibilizam ao seu meio educacional. Dessa forma essa pesquisa deixa para trabalhos futuros a proposta de criar um repositório incomum de Objetos de Aprendizagem, para que diferentes projetos pudessem hospedar seus aplicativos em um mesmo local. Esse tipo de trabalho ajudaria não só a difusão da M-Learning no meio acadêmico como também seria muito útil a alunos e professores interessados nesse tipo de material.

Em segunda instância, ainda que não seja criado esse tipo de repositório o material produzido deverá ser disponibilizado para download na loja virtual da *GOOGLE*, onde a maioria dos usuários do Sistema Operacional Android buscam por aplicativos para instalar em seus *SmartPhones*.

Visando o desenvolvimento desse tipo de material, julgou-se necessário a criação de um projeto que possuísse características genéricas, com o objetivo de disponibilizar o projeto para que cada professor pudesse desenvolver seus próprios materiais para apoio a suas disciplinas.

## REFERÊNCIAS

AFONSO, D.L.A.; RAMOS, M.P., IOCHIDA, L.C.; MAUAD, R.F.; WAINER, J.; SIGULEM, D. **Avanço preliminar do uso de computadores de mão por alunos do curso médico**. Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 10, Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis/arquivos/795.pdf> Acesso em: 12 de Jun. 2012.

AMARAL, A. A., **ERGONOMIA**. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2010/07/o-que-e-ergonomia.pdf> Acesso em: 11 de Ago. 2012.

ARAÚJO, J, C, E; **AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DE DISPOSITIVOS MÓVEIS**. Instituto de Educação Superior de João Pessoa – PB, 2010.

BEHAR, P. A., GASPARGAR, M. I. **Uma perspectiva curricular com base em objetos de aprendizagem**. Virtual Educa Brasil, 2007.

CRUZ, L. J. C; NICOLEIT, E. R.; GIACOMAZZO, G. F., ZANETTE, E. N.; GONÇALVES, L, L; **“Objeto de Aprendizagem de Suporte ao Conteúdo Matemático de Limites para Dispositivos Móveis Baseado no Padrão SCORM – OALM.”** UNESC, Santa Catarina. 2008.

CYBIS, W. **ERGONOMIA E USABILIDADE – Conhecimentos, Métodos e Aplicação**. Editora NOVATEC, São Paulo, 2007.

FABER LUDENS. **Design de interfaces para dispositivos móveis**. Disponível em: <http://www.faberludens.com.br/pt-br/node/4631> Acesso em: 22 ago 2012.

FRANCISCATO, T. F; MEDINA, R. D. **“M-Learning e Android: um novo paradigma?”** CINTED-UFRGS. Rio Grande do Sul, 2008.

FRANCISCATO, T, F; **ROAD: REPOSITÓRIO SEMÂNTICO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**. – Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

GOOGLE. **WHAT IS ANDROID**. Disponível em: <http://code.google.com/android/what-isandroid.html> Acesso em: 12 abr 2012.

IEEE – **Institute of Electrical and Electronics Engineers**. Texto sobre Objetos de Aprendizagem. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html> Data de acesso: 28 maio 2012.

KRAUSE, C. M; MOZZAQUATRO, P. M, **“ARSHA: OBJETO DE APRENDIZAGEM MÓVEL ADAPTADO A PADRÕES DE USABILIDADE E ACESSIBILIDADE.”** UNICRUZ. Cruz Alta, RS. 2011.

LECHETA, R. R., **Google ANDROID: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK**. 2ª Edição. São Paulo: Novatec, 2010. 608p.

LUCENA, S. V.; **Metodologias de desenvolvimento para a construção de objetos de aprendizagem**. CRICTE - Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia, 2009. Disponível em: <<http://www.mendeley.com/research/metodologias-desenvolvimentopara-construo-objetos-aprendizagem>> Acesso em: 03 out. 2012.

MACHADO, L. L., SILVA, J. T. “**Objeto de aprendizagem digital para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem no ensino técnico em informática**”, RENE - Revista Novas Tecnologias na Educação, 2005.

MUSTARO, P. N.; **Processo de Produção de um Objeto de Aprendizagem adaptado ao uso de padrão SCORM**. CINTED-UFRGS. Rio Grande do Sul, 2008.

NOBRE, I, A, M; ROSÁRIO, K; SIQUEIRA, A, L; **Consciência Ambiental: Objeto de Aprendizagem como Apoio ao Ensino de meio Ambiente**. IFES, Espírito Santo. 2011.

OLIVEIRA, R, L.; **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação**. Revista Novas Tecnologias na Educação, 2007.

OLIVEIRA, L. C., MOZZAQUATRO, P. M.; **ESTUDO SOBRE CLOUD COMPUTING: UM NOVO PARADIGMA PARA E-LEARNING E M-LEARNING**. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. UNICRUZ, 2011.

PESSOA, M. C.; BENITTI, F. B. V.. **Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem**. Hífen, v. 32, p. 172-180, 2008.

*Rived* - **Rede Internacional Virtual de Educação**, 2011, Disponível em <<http://www.rived.mec.gov.br/>> Acesso: 28 maio 2012.

SHELLER, F. **Vendas de Smartphones têm forte alta e já superam as de PCs no mundo**. Jornal Estadão, 2012. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia,vendas-de-smartphones-tem-forte-alta-e-ja-superam-as-de-pcs-no-mundo,102001,0.htm>>. Data de acesso: 11 Jun 2012.

SCHEMBERGER, E. E., FREITAS, I., VANI, R.; **Plataforma Android**. 2009. UNIOESTE, Cascavel, PR. Disponível em: <[http://www.jornaltech.com.br/wp-content/uploads/2009/09/Artigo\\_Android.pdf](http://www.jornaltech.com.br/wp-content/uploads/2009/09/Artigo_Android.pdf)>. Acesso em: 03 jun 2012.

SIAU, K. **Mobile Technology in Education**. University of Nebraska. Lincoln. 2008.  
NEVES, M. **M-learning - a evolução do acesso ao aprendizado**. 2005. Disponível em: <<http://portal.webaula.com.br/noticia.aspx?sm=noticias&codnoticia=664>>. Acesso em: 12 de Jun. 2012.

SOARES, R. **DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS NA UFMS EM PONTA PORÃ**. Disponível em: <<http://www.robsonsoares.com>>. Acesso em: 15. Set. 2012.

STARR, S. - **Application of Mobile Technology in Learning & Teaching: 'Mlearning'**. Learning & Teaching Enhancement Unit (LTEU). 2007.

TAROUCO, L. M. R., FABRE, M. C. J. M. e TAMUSIUNAS, F. R. “**Reusabilidade de objetos educacionais**”. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, 2003.

TAROUCO, L. M. R. FABRE, M. C. J. M.; GRANDO, Anita R. S.; KONRATH, M. L. P., **Objetos de Aprendizagem para M-Learning**. Florianópolis: SUCESU – Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2004.

TEIXEIRA, J. S. F.; SÁ, E. J. V.; FERNANDES, C. T., “**Representação de Jogos Educacionais a partir do Modelo de Objetos de Aprendizagem.**” WIE – ITA, Rio de Janeiro. 2007.

VIVO. **VIVO KANTOO**. 2012. Disponível em: <<http://www.vivo.com.br/kantoo?WT.ac=mobile.servicos.atalho.kantoo>> Acesso em: 12 jun 2012.

WAYCOTT, J. **The appropriation of PDAs as learning and workplace tools: an activity theory perspective**. Open University. Milton Keynes, UK. 2004.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 08 ago. 2012.

ZANELLA, A. S.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. L. V. **M-LEARNING OU APRENDIZAGEM COM MOBILIDADE: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE SUA UTILIZAÇÃO NO BRASIL**. 2009. Disponível em: <[http://gpedunisinos.files.wordpress.com/2009/06/art\\_m-learning-ou-aprendizagem-com-mobilidade.pdf](http://gpedunisinos.files.wordpress.com/2009/06/art_m-learning-ou-aprendizagem-com-mobilidade.pdf)> Acesso em: 17 maio 2012.

## **APÊNDICE A**

**Nome:**

**Ano:**

**Idade:**

**Cite a matéria que mais tem dificuldade na compreensão dos conteúdos:**

**Você possui um aparelho de celular?**

Sim

Não

**Se sim, sabe classificar se seu aparelho é um:**

iPhone

Aparelho com o sistema Android

Outros

**Pensando em um futuro próximo você compraria um celular com Sistema Operacional Android?**

Sim

Não

**Você usaria um aplicativo no seu celular que pudesse auxiliar em conteúdos educacionais?** (Considerando que dessa forma você poderia estudar quando e onde quisesse).

Sim

Não, porque

---

---

---

## **APÊNDICE B**

## **QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO ACOPLADO AO OBJETO DE APRENDIZAGEM.**

- 1.Você já usou um aplicativo como este para aprendizado?**  
( )SIM ( )NÃO
- 2.Você acredita que esse tipo de material auxilia na aprendizagem?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 3.O texto estava fácil de ser lido? O tamanho da letra é adequado?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 4.As cores utilizadas nas telas são agradáveis?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 5.Classifique a qualidade gráfica da interface.**  
( )BOA ( )RUIM ( )REGULAR
- 6.A quantidade de informação em cada tela estava adequada ao tamanho do dispositivo?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 7.A forma com que as informações foram distribuídas na tela estava adequada?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 8.Você considerou que as imagens estavam nítidas?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 9.Foi fácil navegar pelas telas do Aplicativo? O menu de navegação na parte inferior da tela é fácil de usar?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 10.Encontrou algum tipo de dificuldade na navegação do Objeto?**  
( )SIM ( )NÃO.
- 11.O conteúdo foi bem explicado?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 12.Classifique a qualidade da informação disponibilizada.**  
( )BOA ( )RUIM ( )REGULAR
- 13.Você teve dificuldades para entender os exercícios?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE

- 14. Você considera esse material como um apoio na disciplina de Programação I?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 15. Você acredita que ter a disposição um material educacional que possa ser consultado a qualquer hora e local pode resolver algum problema ligado a disciplina?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 16. Classifique as funcionalidades do aplicativo.**  
( )BOM ( )RUIM ( )REGULAR
- 17. Você encontra incentivo para o uso de materiais educacionais que não sejam apostilas ou livros?**  
( )SIM ( )NÃO ( )PARCIALMENTE
- 18. Conhece objetos de aprendizagem com conteúdos relevantes voltados a nossa área?**  
( )SIM ( )NÃO