

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ANDERSON DA SILVA BRITO

**UM NOVO APLICATIVO EDUCACIONAL PARA O ESTUDO DE JUROS SIMPLES
E COMPOSTOS**

ARAGUAÍNA
2016

ANDERSON DA SILVA BRITO

**UM NOVO APLICATIVO EDUCACIONAL PARA O ESTUDO DE JUROS SIMPLES
E COMPOSTOS**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Msc. André Luiz Ortiz da Silva

ARAGUAÍNA
2016

ANDERSON DA SILVA BRITO

**UM NOVO APLICATIVO EDUCACIONAL PARA O ESTUDO DE JUROS SIMPLES
E COMPOSTOS**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Andre Luiz Ortiz da Silva (Orientador)

Prof. Dr. Jamur André Venturin

Prof. Esp. Welington Domingos Alves

Dedico aos meus pais, Marinete e Ademir. Dedico também à minha esposa Rizamar, por me apoiarem a concluir o curso de Licenciatura em Matemática.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, por estar presente na minha vida.

Ao professor André Luiz Ortiz da Silva pela paciência e as orientações que contribuíram diretamente na realização desse trabalho acadêmico.

Aos meus irmãos Allinete e Alex, que sempre estiveram me apoiando nessa jornada acadêmica.

Ao meu amigo/irmão Wellington Franco, por ter me orientado e ajudado em várias situações.

“Ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção.”

Paulo Freire (1981).

RESUMO

Tendo em vista os crescentes avanços tecnológicos, principalmente no que se refere à tecnologia móvel, e em específico a utilização do celular como recurso na Educação Escolar, definiu-se a seguinte questão diretriz para esse trabalho: como desenvolver um aplicativo que possa ser usado no celular para o estudo de juros simples e composto? Este trabalho teve como objetivo desenvolver um aplicativo educacional por meio da plataforma MIT App Inventor que possa ser útil no estudo de tópicos de matemática financeira, relacionados a juros simples e compostos. Para tanto, inicialmente foram realizadas pesquisas por referências sobre a tecnologia móvel, uso das TICs na educação e a importância da matemática financeira para a formação do aluno/cidadão. Posteriormente, partiu-se para a criação de um aplicativo para celulares com sistema operacional Android, na qual optou-se pela utilização da plataforma MIT App Inventor, com auxílio de tutoriais disponíveis na mesma, em seu site. Dada à importância do tema, considera-se que é essencial o desenvolvimento de novos aplicativos que possam servir de recursos aos professores no ensino de Matemática e que possam estimular os alunos a desenvolverem competências e habilidades, a fim de atender as diferentes demandas de conhecimentos necessários para a tomada de decisão quanto ao uso do dinheiro de forma consciente. Enfim, como resultado deste trabalho foi possível criar um aplicativo educacional para dispositivos móveis que pode auxiliar o ensino e potencializar a aprendizagem de maneira interativa, dinâmica e construtiva.

Palavras-chave: MIT app inventor. Matemática financeira. TICs. Aplicativo educacional.

ABSTRACT

In view of the increasing technological advances, especially with regard to the mobile technology, and specifically the use of the phone as a resource in school education, the question defined guideline for this work: how to develop an application that can be used on mobile for the study of simple and compound interest? This work aimed to develop an educational application through the platform MIT App Inventor who can be useful in the study of financial mathematics topics, related to simple and compound interest. To this end, initially were carried out searches for references on mobile technology, use of ICTs in education and the importance of financial mathematics to the formation of the student/citizen. Later, for creating an application for mobile phones with Android operating system, in which we opted for the use of the platform MIT App Inventor, with the aid of tutorials available, on its Web site. Given the importance of the subject, it is essential to the development of new applications that can serve as resources to teachers in the teaching of mathematics and that may encourage students to develop skills and abilities in order to meet the different demands of knowledge needed for decision making regarding the use of the money conscious. Anyway, as a result of this work was to create an educational application for mobile devices that can complement the teaching and enhance learning in interactive, dynamic and constructive.

Keywords: MIT app inventor. Financial mathematics. ICTs. Educational application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de Designer do App Inventor	34
Figura 2 - Área do editor de bloco do App Inventor	35
Figura 3 - Teste por Wi-Fi	35
Figura 4 - Teste por Emulador	36
Figura 5 - Teste pelo USB	36
Figura 6 - Diagrama do fluxo de navegação e informação	38
Figura 7 - Tela de Abertura	39
Figura 8 - Programação do Botão "ENTRAR APP"	39
Figura 9 - Programação do botão "INFORMAÇÃO"	40
Figura 10 - Programação botão "FECHAR APP"	40
Figura 11 - Tela "INFORMAÇÃO"	41
Figura 12 - Programação botão "FECHAR"	41
Figura 13 - Tela "MENU INICIAR"	42
Figura 14 - Programação da Tela "MENU INICIAR"	42
Figura 15 - Tela "JUROS SIMPLES"	43
Figura 16 - Programação da tela "JUROS SIMPLES"	44
Figura 17 - Tela "CÁLCULOS DOS JUROS SIMPLES"	44
Figura 18 - Programação botões "LIMPAR E VOLTAR"	45
Figura 19 - Programação do botão "CALCULAR J, DADO C, n, i"	46
Figura 20 - Programação do botão "CALCULAR C, DADO J, n, i"	47
Figura 21 - Programação do botão "CALCULAR C, DADO M, i, n"	48
Figura 22 - Programação do botão "CALCULAR i, DADO J, C, n"	49
Figura 23 - Programação do botão "CALCULAR n, DADO J, C, i"	49
Figura 24 - Programação do botão "CALCULAR M, DADO C, n, i"	50
Figura 25 - Programação dos botões "COMO FAZER"	51
Figura 26 - Tela "CALCULAR J; EXEMPLO"	51
Figura 27 - Programação botão "FECHAR"	52
Figura 28- Tela "CALCULAR C; DADO: J, n, i. EXEMPLO"	52
Figura 29 - Tela "CALCULAR C; DADO: M, i, n. EXEMPLO"	53
Figura 30 - "CALCULAR i; EXEMPLO"	54
Figura 31 - Tela "CALCULAR M; EXEMPLO"	55
Figura 32 – Tela "JUROS COMPOSTOS – TEORIA"	56
Figura 33 - Programação da Tela "JUROS COMPOSTOS – TEORIA"	57
Figura 34 - Tela "CÁLCULOS DOS JUROS COMPOSTOS"	58
Figura 35 - Programação botões "LIMPAR E VOLTAR"	58
Figura 36 - Programação do botão "CALCULAR J, DADO M e C"	59
Figura 37 - Programação do botão "CALCULAR C, DADO: M, i, n"	60
Figura 38 - Programação do botão "CALCULAR i, DADO: M, C, n"	61
Figura 39 - Programação do botão "CALCULAR n, DADO: M, C, i"	62
Figura 40 - Programação do botão "CALCULAR M, DADO: C, i, n"	63
Figura 41 - Programação dos botões "COMO FAZER" - Juros Compostos	64
Figura 42 - Tela "CALCULAR J; EXEMPLO"	64
Figura 43 - Programação botão "FECHAR"	65
Figura 44 - Tela "CALCULAR C, DADO: M, i, n". Exemplo.	65
Figura 45 - Tela "CALCULAR i, DADO: M, C, n". Exemplo.	66
Figura 46 - Tela "CALCULAR n; DADO: M, C, i. EXEMPLO"	67
Figura 47 - Tela "CALCULAR M; DADO: C, i, n. EXEMPLO"	67
Figura 48 - Exercício "a", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.	69
Figura 49 - Exercício "b", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.	69

Figura 50 - Exercício "c", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.....	70
Figura 51 - Exercício "d", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.	71
Figura 52 - Exercício "e", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.	71
Figura 53 - Exercício "f", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.	72
Figura 54 - Exercício "a", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.	73
Figura 55 - Exercício "b", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.	73
Figura 56 - Exercício "c", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.	74
Figura 57 - Exercício "d", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.	75

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	13
2.1. ACESSIBILIDADE À INTERNET NO BRASIL.....	13
2.2. USO DA TICS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	14
2.3. A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA.	17
3. PRINCÍPIO MATEMÁTICO PARA ELABORAÇÃO DO APLICATIVO MÓVEL 19	
3.1. NOÇÃO DE LÓGICA.....	19
3.1.1. Proposição	19
3.1.2. Negação	19
3.1.3. Proposição Composta – conectivos: \wedge e \vee	20
3.1.3.1. Conectivo \wedge “e”	20
3.1.3.2. Conectivo \vee “ou”.....	21
3.1.4. Condicionais	22
3.1.4.1. Condicional \rightarrow “Se... então...”.....	22
3.1.4.2. Condicional \leftrightarrow “...Se, e somente se...”	23
3.2. JUROS SIMPLES E COMPOSTOS	25
3.2.1. Juros simples	25
3.2.2. Juros compostos	29
4. DESENVOLVENDO O APLICATIVO MÓVEL NO MIT APP INVENTOR	33
4.1. MIT APP INVENTOR.....	33
4.2. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	37
4.3. TESTES DO APLICATIVO “JUROS J C”	68
4.3.1. Testes, juros simples	68
4.3.2. Testes, juros compostos	72
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS.....	78

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos estão presentes em diversas áreas, uma dessas vertentes é a tecnologia móvel, que possui recursos como os celulares, em que inúmeras ferramentas nesses dispositivos, os tornam interessantes para o usuário, tais como: edição de textos, conexão com a internet por meio da rede Wi-fi ou pela internet móvel da operadora de telefonia, entre outras possibilidades de instalação de programas que podem ajudar em tarefas diárias.

Desta forma, os celulares podem ser entendidos como uma ferramenta facilitadora de tarefas do dia a dia, onde pode ser usado, por exemplo: no comércio, na indústria, em hospitais e na educação, neste último em específico tornando-se um recurso pedagógico para o ensino.

Haja vista que na atualidade o uso dos celulares pela população é recorrente. Assim estabeleceu-se a questão diretriz desse trabalho: como desenvolver um aplicativo que possa ser usado no celular para o estudo de juros simples e composto?

Assim, inicialmente partiu-se da concepção de que a Matemática Financeira faz parte do cotidiano do cidadão, e está presente, por exemplo: desde a simples compra de um pão, até mesmo ao financiar uma casa no banco. Desta forma, seguindo as orientações do artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, (BRASIL, 2016) que menciona, “o Estado deverá promover ao discente o desenvolvimento de sua capacidade para exercer a cidadania e o seu preparo para o mercado de trabalho”. Considera-se que, um dos pontos para alcançar esse objetivo é o estudo da Matemática Financeira, por meio de uma tecnologia que possa facilitar a aprendizagem, sem que haja a necessidade de decorar fórmulas.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo desenvolver um aplicativo educacional por meio da plataforma MIT App Inventor que possa ser útil nos estudos da Matemática Financeira.

Assim, a fim de atingir o objetivo geral foi necessário definir alguns objetivos específicos, tais como: estudo dos Juros simples e compostos; e a utilização da plataforma MIT App Inventor no ensino de juros simples e compostos.

Diante também da constante transformação que tem ocorrido no ensino, muitos recursos pedagógicos tem sido desenvolvidos para melhorar a educação e dar ao docente a opção de escolher qual ferramenta se adequa melhor à teoria que

vai ser ministrada. Desta forma, é importante que esses novos recursos sejam criados, a fim de que, os professores sejam assessorados por essas tecnologias no intuito de poder melhorar a aprendizagem dos alunos.

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram utilizadas pesquisas bibliográficas, e a criação de aplicativo para celulares com sistema operacional Android. A pesquisa bibliográfica baseou-se em publicações científicas e livros, que abordavam sobre o tema sugerido neste trabalho. A criação do aplicativo se deu pela plataforma MIT App Inventor com auxílio de tutorias disponíveis em seu site.

De forma resumida, este trabalho de conclusão de curso estrutura-se em quatro capítulos, sendo que no primeiro apresenta-se a fundamentação teórica que sustenta este estudo.

No segundo capítulo, são abordados os seguintes princípios matemáticos: noção de lógica e teoria dos juros simples e compostos. O terceiro capítulo caracteriza uma breve descrição da plataforma MIT App Inventor; o desenvolvimento do aplicativo educacional, assim como a apresentação dos resultados dos testes numéricos com uso deste recurso, visando à comparação das respostas dos exercícios: uma resposta usando o desenvolvimento das fórmulas e a outra usando o aplicativo.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais sobre este trabalho de conclusão de curso, com o objetivo de responder ao problema apresentado acima, além de tratar da importância da aplicabilidade da plataforma e do desenvolvimento do recurso pedagógico.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Neste capítulo, elaboramos a fundamentação teórica relacionada ao assunto em questão, no qual destacamos os tópicos: acessibilidade à internet no Brasil, o uso da TICs para o ensino e a aprendizagem da Matemática, e a importância da matemática financeira.

2.1. ACESSIBILIDADE À INTERNET NO BRASIL

O uso da internet tem se tornado a cada dia mais acessível, pois com o aumento da procura por dispositivos que acessam a rede, houve também o aumento da produção de computadores e celulares, o que ocasionou também à diminuição do custo, tanto dos aparelhos quanto das redes de internet, em comparação a suas primeiras produções.

O acesso à internet no Brasil teve esse súbito aumento, pois houve um barateamento nas redes de internet móvel, uma delas é a 3G e 4G. Além do mais, houve um elevado número de venda de celulares nos últimos anos contribuindo no crescimento do acesso a internet por meio dessa tecnologia. Assim, podemos constatar através da consulta a uma pesquisa realizada pelo IDC Brasil, onde aponta que o mercado de celulares no Brasil teve um alto volume de compra pela população.

São Paulo, 28 de julho de 2016 – Entre os meses de janeiro e março de 2016 foram comercializados 10,3 milhões de celulares no Brasil, sendo 9,3 (89,8%) smartphones e 1 milhão (10,2%) feature phones. Os dados fazem parte do estudo *IDC Mobile Phone Tracker Q1, realizado pela IDC Brasil*, líder em inteligência de mercado, serviços de consultoria e conferências com as indústrias de Tecnologia da Informação e Telecomunicações. (IDC Brasil, 2016).

Segundo outra pesquisa realizada e publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 6 de abril de 2016, a população brasileira usa mais os celulares que os computadores para acessar internet.

Pela primeira vez, nos domicílios brasileiros, o acesso à Internet via telefone celular ultrapassou o acesso via microcomputador: de 2013 para 2014, o percentual dos domicílios que acessavam a Internet por microcomputador recuou de 88,4% para 76,6%, enquanto a proporção dos que acessavam a Internet por celular saltou de 53,6% para 80,4%. (IBGE, 2016)

Esse aumento pode estar relacionado ao fato que o avanço tecnológico dos celulares e dispositivos móveis ficou praticamente com as mesmas funções dos computadores, sendo uma destas a que permite a conexão com as redes de acesso a internet móvel e Wi-fi.

É notório o volume vultoso de smartphone comercializado no Brasil, de fato o século XXI é marcado pelo desenvolvimento de tecnologias em todos os seguimentos. Contudo, a tecnologia não é algo que surgiu agora, na atualidade, pois já era utilizada desde o primórdio da humanidade.

Neste aspecto, Moura (2010 apud MOURA, 2014, p. 27) afirma que a tecnologia já vem sendo utilizada desde:

A começar da descoberta de tecnologias como o fogo, a escrita, o telefone, a imprensa ou o computador, que todas estas evoluções tecnológicas operam na esfera da sociedade. O ser humano sempre dependeu das tecnologias e, mais do que nunca, elas constituem o seu dia a dia, colaborando para o desenvolvimento da civilização e qualidade de vida das pessoas.

Como vimos, é histórico o uso da tecnologia pela humanidade para aprimorar as suas atividades do dia a dia. Nesse mesmo contexto, a educação como um todo, de certa forma é influenciada por essa tecnologia e se beneficiando da sua utilização.

Mas, em alguns casos o uso indevido pelos jovens tem prejudicado o trabalho do professor em sala de aula, uma vez que os alunos podem utilizar seus celulares para acessar assuntos que não tem relevância para as aulas, prejudicando assim o ensino e aprendizado em sala. Mas também pode ser útil nas aulas, onde os professores, nas suas metodologias de ensino, usam como recuso pedagógico tecnológico os celulares.

2.2. USO DA TICS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O uso da internet tem sido cada vez mais frequente em todo o mundo e a escola tem o papel de levar aos alunos essas informações para sala de aula como meio de investigação, porém Borba (2010, p. 05), afirma que “[...] não dá para negar que quando falamos em investigar e realizar um processo de busca, isso pode estar associado à busca na Internet. No entanto, muitas vezes esse tipo de investigação

leva à busca de respostas prontas. [...]”. Assim é importante que o professor esteja atento a forma adequada de utilizá-la e explorá-la, se orientando a partir da definição de regras e do esclarecimento dos objetivos que se espera alcançar, a fim de explorar as potencialidades dos softwares.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCN), Brasil (2006, p. 87), a tecnologia deve ser usada no contexto do ensino da matemática para ajudar no entendimento da matemática. E o ensino da matemática deve ser voltado para a compreensão e utilização das tecnologias.

Não se pode negar o impacto provocado pela tecnologia de informação e comunicação na configuração da sociedade atual. Por um lado, tem-se a inserção dessa tecnologia no dia a dia da sociedade, a exigir indivíduos com capacitação para bem usá-la; por outro lado, tem-se nessa mesma tecnologia um recurso que pode subsidiar o processo de aprendizagem da Matemática. É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática. (BRASIL, 2006, p. 87).

É claro que com o uso das TICs, segundo Paulo (2010, p. 02), o professor deixa de ser o principal mediador do conhecimento e passa a ser também um investigador,

[...] abrindo espaço para uma relação de colaboração. A autoridade do professor não mais se instaura pela detenção do conhecimento absoluto, mas por perceber-se capaz de apontar caminhos que levem o aluno à aprendizagem a partir da investigação. [...].

Porém, neste contexto necessita-se que os educadores estejam atentos à utilização da tecnologia em sala de aula, de maneira contextualizada ao conteúdo a ser apresentado, para não ser somente a tecnologia pela tecnologia, ou mesmo, a matemática pela matemática. Segundo Borba; Penteado, devemos escolher a mídia que mais atenda as necessidades pedagógicas.

Aqui vale observarmos o fato de que lançar mão do uso de tecnologia informática não significa necessariamente abandonar as outras tecnologias. É preciso avaliar o que queremos enfatizar e qual a mídia mais adequada para atender o nosso propósito. (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 64).

Além do mais, o uso da tecnologia no Ensino Médio nas aulas de matemática pode ser considerado mais um recurso para os alunos melhorarem a aprendizagem

a partir da compreensão de determinados conceitos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Brasil (2016a), deste nível de ensino, a Matemática juntamente com as tecnologias do ensino médio e ciências da natureza, transcende o ensino, pois:

A matemática, integrando a área das Ciências da Natureza e Tecnologia do Ensino Médio, tem caráter instrumental mais amplo, além de sua dimensão própria, de investigação e invenção. Certamente, ela se situa como linguagem, instrumento, portanto de expressão e raciocínio, estabelecendo-se também como espaço de elaboração e compreensão de ideias que se desenvolvem em estreita relação com o todo social e cultural, portanto ela possui também uma dimensão histórica. (BRASIL, 2016a, p. 42).

De acordo com o exposto até aqui, vimos que com o aumento do uso da tecnologia, seja ela móvel ou não, facilitou-se a sua inserção no cotidiano das pessoas e na escola, já que existem professores que a adotam e veem a sua importância no ensino, mas principalmente na aprendizagem de determinados conceitos da disciplina de Matemática. Contudo, tais aulas devem ser planejadas com cautela, afim de não tornar-se apenas uma repetição de comandos pré-estabelecidos.

Retomando as publicações feitas pelo IBGE e IDC, verificamos que o volume de pessoas usando celulares é expressivo. Diante dessa informação, essa pesquisa que foi direcionada ao uso da tecnologia móvel para o ensino de matemática, poderá atingir cerca de 80% de usuários com aparelhos celulares, o que pode proporcionar um maior acesso e conseqüentemente, uma maior utilização do recurso que foi criado neste trabalho, principalmente se levarmos em consideração que, os celulares, já são dispositivos do convívio dos alunos, o que é uma vantagem para o uso dessa tecnologia.

Depois de abordamos, o uso das TICs nas escolas, faremos uma breve explanação da importância da Matemática Financeira, uma vez que esse conteúdo é necessário para dar fundamentação teórica para o desenvolvimento do aplicativo.

2.3. A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA.

Para Luz; Bayer (2013), ao longo dos tempos, podemos perceber que, a matemática financeira já estava presente no cotidiano, uma vez que o surgimento das civilizações, a população começou a fazer as trocas de mercadorias para seu próprio consumo, porém perceberam que essas poderiam não ser justas, pois não havia um mecanismo ou até mesmo um produto com equivalência de valores. As pessoas também começaram a emprestar um produto ou quantidade de grãos, para após um determinado período receber a mesma quantidade, o que poderia não ser vantajoso dependendo do tempo.

Ainda em seu trabalho, Luz; Bayer (2013) destaca que as pessoas: criaram um método onde a quantidade que emprestavam retornasse a suas mãos com um acréscimo e com isso começava surgir a ideia de juros. Com todos os problemas referentes a trocas, surgiu também a necessidade de existir uma unidade padrão para que não houvesse tantos problemas. Assim foram criados vários meios de trocas até chegar a moeda, o dinheiro e ao sistema monetário atual.

Em meio a tantas mudanças foram aperfeiçoando a matemática financeira, pois perceberam a relação entre tempo e o dinheiro, já que entenderam que se seus bens permanecessem em pleno movimento, futuramente eles receberiam uma quantia a mais do que tinha no início.

No entanto em algumas escolas a matemática financeira é ministrada de forma tradicional, sem o uso de recursos tecnológicos, porém essa ideia vem mudando com o aumento do número desses disponíveis para o ensino, e a sua utilização pelos professores.

Além do mais, sabendo que em um país onde sua população compra impulsivamente, de forma fácil e rápida, impulsionada pela propaganda das empresas e pelos variados planos de parcelamento, facilita o aumento do endividamento.

Assim, o poder público atendo a necessidade de capacitar os cidadãos, no que tange a educação financeira, instituiu essa matéria nas escolas públicas e privadas. Para isso, foram criados vários mecanismos, e um deles é a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF). O site Família Hore, comenta sobre a criação do ENEF:

O governo brasileiro percebeu que o analfabetismo financeiro do brasileiro coloca toda a nação em risco; com a necessidade de preparar o povo brasileiro desde cedo, instituiu em 22 de dezembro de 2010 com o decreto no 7.397 a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) para ser aplicado nas escolas públicas e privadas. Até que enfim, a matéria educação financeira, integrará nos Currículo escolares. Foi um grande trabalho em conjunto de especialistas do governo brasileiro, de instituições financeiras e iniciativas educacionais na área. (HORE, 2016).

A ENEF tem como objetivo: contribuir para o desenvolvimento de cidadãos críticos e habilitados, para a tomada de decisões financeiras mais conscientes. Para tal finalidade foi criado o site “Vida e Dinheiro”, que pode ser acessado pelo link: <http://www.vidaedinheiro.gov.br/>. Desta forma, pretende-se alcançar o objetivo traçado, de que as famílias brasileiras sejam mais educadas financeiramente, visando diminuir o endividamento descontrolado.

De acordo com Filho (2008, p. 17), “a [...] inserção de Matemática Financeira como tópico relevante a ser estudado dispensa maiores explicações, especialmente em um país capitalista ocidental”. Assim, o ensino e aprendizagem da matemática financeira necessita ser tratados com a importância que merece. Segundo o PCN o ensino da matemática:

[...] pretende-se contemplar a necessidade da sua adequação para o desenvolvimento e promoção de alunos, com diferentes motivações, interesses e capacidades, criando condições para a sua inserção num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional. [...] (BRASIL, 2016a, p. 40).

Ainda no mesmo raciocínio a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), disponível no site do Planalto, no artigo segundo, afirma:

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 2016b).

Dessa forma, podemos perceber que a escola deve formar os alunos para que sejam futuros cidadãos críticos, que conheçam os seus deveres e direitos na sociedade. Neste sentido, o ensino da matemática financeira pode possibilitar aos alunos uma parte dessa formação, tornando-os capazes de saber gerir suas próprias finanças.

3. PRINCÍPIO MATEMÁTICO PARA ELABORAÇÃO DO APLICATIVO MÓVEL

Neste capítulo faremos uma abordagem dos conteúdos matemáticos necessários para elaboração do aplicativo por meio da plataforma MIT App Inventor. Primeiramente apresentamos conceitos relacionados à lógica proposicional que serão importantes quando montarmos o aplicativo. Em um segundo momento, abordaremos tópicos de Matemática Financeira tais como: Juros Simples e Juros Compostos.

3.1. NOÇÃO DE LÓGICA

3.1.1. Proposição

Proposição é termo declarativo composto por sujeito e seu predicado, podendo, unicamente um dos valores, verdadeiro ou falso.

Segundo lezzi; Mourakami (1981, p. 1-A) toda proposição apresenta três características obrigatórias:

- Sendo oração, tem sujeito e predicado;
- É declarativa (não é exclamativa nem interrogativa)
- Tem um, e somente um, dos dois valores lógicos: ou é verdadeira (V)

ou é falsa (F).

Exemplificando o que foi dito, temos:

$3 \neq 7$ (Três é diferente de sete). Essa sentença é proposição.

$3 * 5 + 4$ (Três vezes cinco mais quatro). Essa sentença não é proposição, logo, falta predicado.

Desta forma, basta às frases não se adequarem a um dos itens mencionados, para que não sejam consideradas proposições.

3.1.2. Negação

Dada uma sentença com valor lógico, a sua negação será sempre o oposto do seu valor lógico atribuído. é representada pelo símbolo (\sim) e lê-se: Não.

Verifica-se com lezzi; Mourakami (1981, p. 2-A) que: Para que $\sim p$ (lê-se: Não p) seja realmente uma proposição devemos ser capazes de classifica-la em

verdadeira (V) ou falsa(F). Para isso vamos postular (decretar) o seguinte critério de classificação:

✓ A proposição $\sim p$ tem sempre o valor oposto de p , isto é, $\sim p$ é verdadeira quando p é falsa e $\sim p$ é falsa quando p é verdadeira.

Resumindo o explanado anteriormente com uma tabela, chamada tabela-verdade. Temos:

Quadro 1 – Tabela verdade negação

p	$\sim p$
V	F
F	V

3.1.3. Proposição Composta – conectivos: \wedge e \vee

Considera-se que é uma proposição composta, a junção de duas ou mais proposições simples ligadas por conectivos, \wedge (lê-se: e) e \vee (lê-se: ou).

3.1.3.1. Conectivo \wedge “e”

O conectivo \wedge é um operador lógico que tem a função conjuntiva. O conectivo é colocado entre duas proposições que vão ser representadas por “ p ” e “ q ”, assim temos: $p \wedge q$.

Segundo lezzi; Mourakami (1981, p. 4-A), a conjunção $p \wedge q$ é verdadeira se p e q são ambas verdadeiras; se ao menos um delas for falsa, então $p \wedge q$ é falsa.

Resumindo na tabela verdade temos:

Quadro 2 – Tabela verdade conectivo \wedge

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F

Exemplos:

<p>a) $p: 5 < 7$ $q: 9 > 33$ $p \vee q = (5 < 7) \vee (9 > 33)$</p>	\Rightarrow	<p>Temos, $p \text{ é } V \text{ e } q \text{ é } F$ Então, $p \vee q = V$</p>
<p>b) $p: 3 \geq 5$ $q: 20 > 39$ $p \vee q = (3 \geq 5) \vee (20 > 39)$</p>	\Rightarrow	<p>Temos, $p \text{ é } F \text{ e } q \text{ é } F$ Então, $p \vee q = F$</p>

3.1.4. Condicionais

Há ainda dois conectivos chamados de condicionais e a partir deles construímos novas proposições: condicionais \rightarrow (Lê-se: se...então...) e \leftrightarrow (Lê-se: ... se, e somente se...).

3.1.4.1. Condicional \rightarrow “Se... então...”.

O conectivo \rightarrow é um operador lógico que tem a função condicional. O conectivo é colocado entre duas proposições que vai ser representada por “p” e “q”, assim temos: $p \rightarrow q$ “ se p então q”, e p é condição necessária para q, assim, q é suficiente para p.

Desta forma, o lezzi; Mourakami (1981, p. 6-A) diz; o condicional $p \rightarrow q$ é falso somente quando p é verdadeira e q é falsa; caso contrário, $p \rightarrow q$ é verdadeiro.

Resumindo o mencionado na tabela-verdade temos:

Quadro 4 - Condicional \rightarrow “Se... então...”.

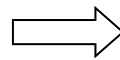
p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Exemplo,

a) $p: 4 < 7$

$q: 9 \neq 33$

$p \rightarrow q = (4 < 7) \rightarrow (9 \neq 33)$



Temos,

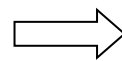
p é V e q é V

Então, $p \rightarrow q = V$

b) $p: 3 \neq 5$

$q: 9 > 33$

$p \rightarrow q = (3 \neq 5) \rightarrow (9 > 33)$



Temos,

p é V e q é F

Então, $p \rightarrow q = F$

3.1.4.2. Condicional \leftrightarrow “...Se, e somente se...”.

O conectivo \leftrightarrow é um operador lógico que tem a função bicondicional. O conectivo é colocado entre duas proposições que vão ser representadas por “p” e “q”, assim temos: $p \leftrightarrow q$ “p se, e somente se q”, e p é condição necessária e suficiente para q, assim, q é necessário e suficiente para p, equivale, p se então q, e reciprocamente.

Segundo lezzi; Mourakami (1981, p. 4-A), o condicional \leftrightarrow é verdadeiro quando p e q são ambas verdadeiras ou ambas falsas; se isso não acontecer o condicional \leftrightarrow é falso.

Resumindo essa informação na tabela-verdade temos,

Quadro 5 - Condicional \leftrightarrow "...Se, e somente se...".

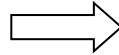
p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Exemplo:

a) $p: 4 < 7$

$q: 9 \neq 33$

$p \leftrightarrow q = (4 < 7) \leftrightarrow (9 \neq 33)$



Temos,

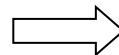
p é V e q é V

Então, $p \leftrightarrow q = V$

b) $p: 4 \neq 7$

$q: 9 > 33$

$p \leftrightarrow q = (4 \neq 7) \leftrightarrow (9 > 33)$



Temos,

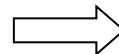
p é V e q é F

Então, $p \leftrightarrow q = F$

c) $p: 13 \leq 5$

$q: 6 > 44$

$p \leftrightarrow q = (13 \leq 5) \leftrightarrow (6 > 44)$



Temos,

p é F e q é F

Então, $p \leftrightarrow q = V$

3.2. JUROS SIMPLES E COMPOSTOS

Para melhor compreendermos o assunto apresentaremos alguns termos próprios da Matemática Financeira adotaremos algumas simbologias, desta forma, temos:

- M: Montante - acúmulo do rendimento com o capital inicial, após término do período da aplicação.
- C: Capital inicial - valor aplicado no início da aplicação.
- J: Juros - rendimento após o término da aplicação.
- i: Taxa - valor porcentual a ser cobrado no final do período.
- n: Período - quantidade de tempo de duração da aplicação.

3.2.1. Juros simples

No regime de juros simples, os juros são agregados ao capital uma única vez no final do tempo contratado esse método é conhecido como capitalização simples. Nada impede que os juros sejam calculados várias vezes no decorrer do tempo contratado, contudo esses cálculos são feitos sempre sobre o capital inicial, e o seu montante será a soma do capital inicial com inúmeras parcelas de juros, que equivale uma única capitalização.

Se o capital for aplicado por n período iguais, os juros serão iguais para cada unidade de tempo desse período:

$$J_1 = J_2 = \dots = J_n = C * i$$

E os juros totais para os n períodos serão:

$$J = C * i * n$$

Onde n e i deverão apresentar a mesma unidade de tempo.

Por exemplo:

Se a taxa de juros (i) for ao mês, então, o período (n) também deverá ser ao mês.

O montante da aplicação contratada é o capital inicial mais os juros, assim temos:

$$M = C + J.$$

Exemplos.

a) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.47) Um capital de R\$ 8000,00 é aplicado a juros simples, à taxa de 2% a.m., durante 5 meses vamos calcular os juros da aplicação.

Os juros da aplicação em reais são:

$$J = C * i * n.$$

Substituindo os valores;

$$J = 8000 * \left(\frac{2}{100}\right) * 5,$$

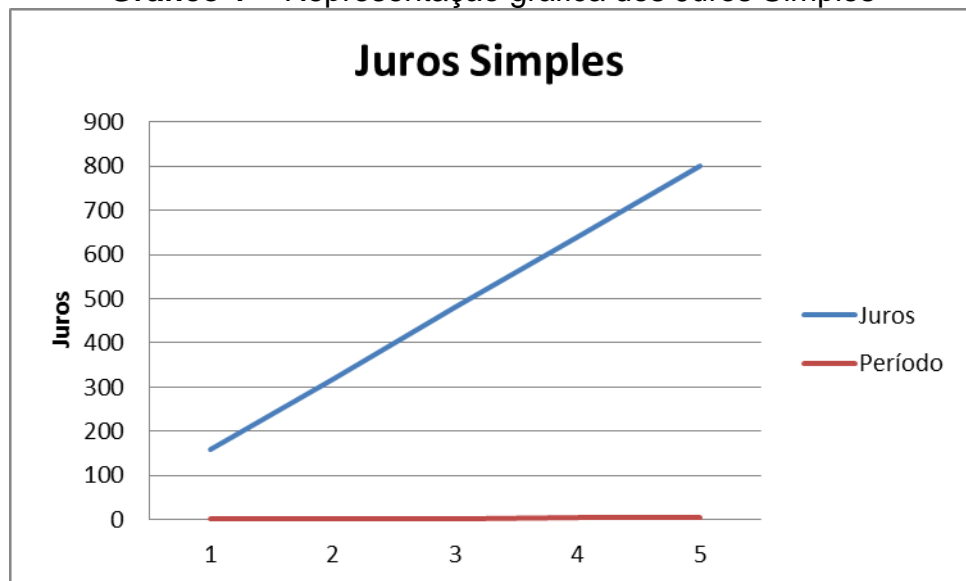
Logo,

$$J = 800.$$

Portanto, o juro da aplicação é de R\$ 800,00.

Graficamente teremos a seguinte representação de uma reta, que é característica das operações de Juros Simples, Assim temos:

Gráfico 1 – Representação gráfica dos Juros Simples



Fonte: Próprio autor

b) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.49) Calcule o capital que aplicado a juros simples, durante 11 meses, e à taxa de 1,5% a.m., proporciona juros de R\$ 700,00.

Temos,

$$C * i * n = J,$$

Logo,

$$C = \frac{J}{i * n},$$

Substituindo os valores,

$$C = \frac{700}{0,015 * 11} \approx 4242,42 .$$

Portanto, o capital procurado é de R\$ 4242,42.

c) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.48) Vamos determinar o capital que aplicado a juros simples, à taxa de 1,5% a.m. durante 6 meses resulta em um montante de R\$ 14.000,00. Seja C o capital procurado, temos:

$$C + J = M.$$

Portanto,

$$C + J = 14000 ,$$

$$C + (C * i * n) = 14000,$$

$$C + (C * \frac{1,5}{100} * 6) = 14000,$$

$$C * (1 + 0,015 * 6) = 14000,$$

$$C * (1 + 0,09) = 14000,$$

$$C = \frac{14000}{1,09} \approx 12844,04$$

Desta forma, o capital solicitado no anunciado da questão é R\$ 12.844,04.

d) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn 2004, p.51). Uma aplicação de R\$ 2500,00 a juros simples gerou, 6 meses depois, um montante de R\$ 2920,00. Qual a taxa anual da aplicação?

Temos,

$$C * i * n = J,$$

$$i = \frac{J}{C * n},$$

Os juros da aplicação

$$J = M - C,$$

$$J = 2920 - 2500 = 420$$

Lembrando que para utilizar as fórmulas a unidade de tempo da taxa e o período deverá ser a mesma.

Então, no regime de juros simples, considerando-se que 1 mês comercial tem 30 dias, temos que:

6 meses = 0,5 ano

Substituindo os valores encontrados temos,

$$i = \frac{420}{2500 * 0,5} = 0,336 \text{ a. a.}$$

$$i = 33,6\% \text{ a. a.}$$

e) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.51). Durante quanto tempo um capital de R\$ 25000,00 deve ser aplicado a juros simples, e à taxa de 2% a.m. para ser obter um montante de R\$ 30000,00?

Temos,

$$J = M - C,$$

$$J = 30000 - 25000 = 5000,$$

Logo,

$$C * i * n = J,$$

$$n = \frac{J}{C * i}.$$

Substituindo os valores encontrados, temos:

$$n = \frac{5000}{25000 * 0,02} = 10.$$

Desta forma, o tempo necessário para chegar ao montante estipulado pelo anunciado são 10 meses.

f) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn 2004, p.49) Um capital de R\$ 20000,00 é aplicado a juros simples, durante 2 anos, à taxa de 2% a.m. Qual o montante obtido?

Temos,

$$M = C + J,$$

$$M = C + C * i * n,$$

$$M = C * (1 + i * n),$$

A taxa e o período deverá ter a mesma unidade de tempo.

Assim,

2 anos = 24 meses

Substituindo os valores em "i",

$$M = 20000 * \left(1 + \frac{2}{100} * 24\right),$$

$$M = 29600,00.$$

O montante solicitado pelo anunciado é de R\$ 29.600,00.

3.2.2. Juros compostos

Os juros compostos são calculados a partir do montante do ciclo de tempo anterior, salvo o primeiro período, pois, ainda não teve rendimento. Desta forma, ao final da aplicação o capital inicial aumentará exponencialmente.

Para Iezzi; Hazzan; Degenszajn (2004, p.56), consideremos um capital C aplicado a juros compostos, a uma taxa i por período e durante n períodos de tempos. Vamos calcular o montante dessa aplicação.

Temos:

- Montante após 1 período:

$$M_1 = C + C * i = C(1 + i)$$

- Montante após 2 período:

$$M_2 = M_1 + M_1 * i = M_1(1 + i) = C(1 + i)(1 + i) = C(1 + i)^2$$

- Montante após 3 períodos:

$$M_3 = M_2 + M_2 * i = M_2(1 + i) = C(1 + i)^2 (1 + i) = C(1 + i)^3$$

.
.
.

- Montante após n períodos:

$$M_n = M_{n-1} + M_{n-1} * i = M_{n-1}(1 + i) = C(1 + i)^{n-1} * (1 + i) = C(1 + i)^n$$

Em resumo:

$$M_n = C(1 + i)^n$$

A fórmula acima é indicada habitualmente sem o índice, escrevendo-se simplesmente:

$$M = C(1 + i)^n$$

Para encontrar os juros compostos da aplicação basta fazer a seguinte operação: Montante menos o capital inicial.

Em resumo,

$$J = M - C$$

Exemplos:

a) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.57) Qual o capital que deve ser aplicado a juros composto durante 5 meses e à taxa de 1,5% a.m. para resultar em um montante de R\$ 12000,00?

Seja C o capital aplicado, devemos ter:

$$M = C(1 + i)^n,$$

$$12000 = C(1 + 0,015)^5,$$

Portanto,

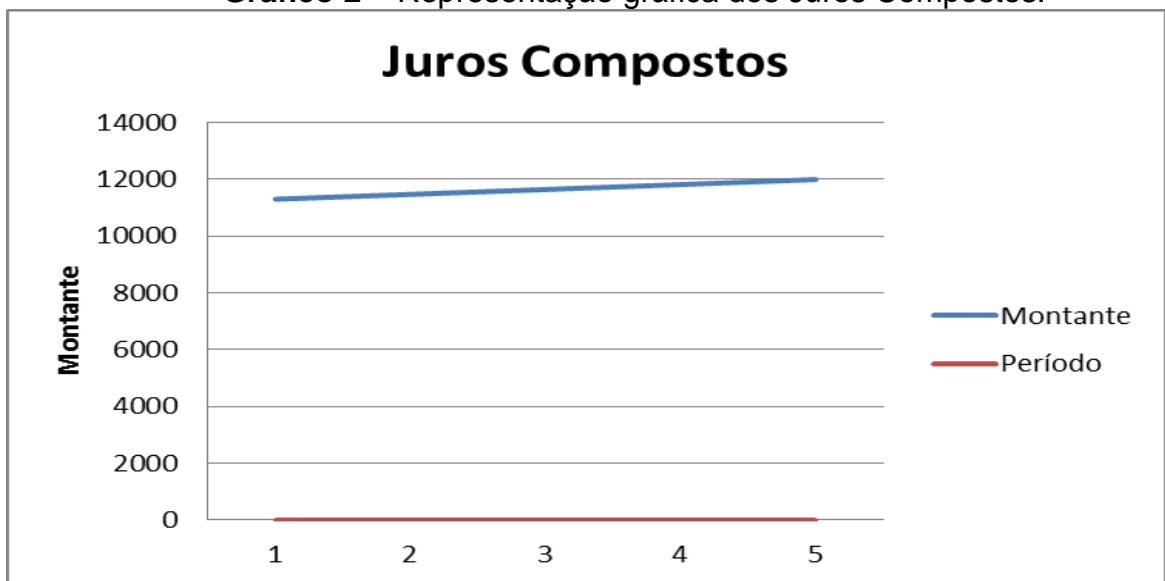
$$12000 \approx C * 1,0773,$$

$$C = \frac{12000}{1,0773} \approx 11138,96$$

O capital que deve ser aplicado é de R\$ 11138,96.

Graficamente teremos a seguinte representação de uma curva. Nesse exemplo a curva ficou suave, pois foi aplicado apenas 5 meses e taxa de juros 1,5%. Assim temos:

Gráfico 2 – Representação gráfica dos Juros Compostos.



Fonte: Próprio autor

b) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.57) Um capital de R\$ 2000,00 foi aplicado a juros compostos, durante 4 meses, produzindo um montante de R\$ 2200,00. Qual a taxa mensal de juros da aplicação?

Designando por i a taxa mensal procurada, devemos ter:

$$M = C(1 + i)^n,$$

$$2200 = 2000 * (1 + i)^4,$$

$$(1 + i)^4 = \left(\frac{2200}{2000}\right),$$

$$(1 + i)^4 = 1,1.$$

Aplicando a raiz de índice quatro em ambos os membros temos

$$\left((1 + i)^4\right)^{\frac{1}{4}} = (1,1)^{\frac{1}{4}},$$

$$(1 + i) = (1,1)^{\frac{1}{4}},$$

$$i = 1,0241 - 1,$$

$$i = 0,0241 = \frac{0,0241}{100} * 100 = 2,41\%$$

Assim, a taxa mensal de juros da aplicação é 2,41% a.m.

c) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.58) Durante quanto tempo um capital de R\$ 2000,00 deve ser aplicado a juros compostos e à taxa de 1,5% a.m. para gerar um montante de 2236,28?

Seja n o prazo procurado. Então:

$$M = C(1 + i)^n,$$

$$2236,28 = 2000 * (1,015)^n,$$

$$(1,015)^n = 1,118140.$$

Calculando o logaritmo decimal de ambos os membros, temos:

$$\log(1,015)^n = \log(1,118140),$$

$$n * \log(1,015) = \log(1,118140),$$

$$n = \frac{\log(1,118140)}{\log(1,015)} = 7,5.$$

Portanto, o capital deve ser aplicado por 7,5 meses.

d) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.56) Um capital de R\$ 5000,00 é aplicado a juros compostos à taxa de 2% a.m. Qual o montante se o prazo de aplicação for de 5 meses.

Seja,

$$C = 5000, i = 2\% = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ a.m. e } n = 5 \text{ meses}$$

Temos,

$$M = C(1 + i)^n,$$

$$M = 5000 * (1 + 0,02)^5,$$

$$M = 5000 * (1,02)^5,$$

$$M = 5520,40.$$

O montante após 5 meses de aplicação é de R\$ 5520,40.

4. DESENVOLVENDO O APLICATIVO MÓVEL NO MIT APP INVENTOR

Neste capítulo abordaremos os aspectos da plataforma de desenvolvimento do aplicativo para celulares com o sistema operacional Android¹. Posteriormente apresentaremos como pode ser desenvolvido um aplicativo usando a plataforma MIT App Inventor, para o estudo dos juros simples e compostos.

4.1. MIT APP INVENTOR

O MIT App Inventor foi desenvolvido na Google² e atualmente o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) é a detentora dessa plataforma de construção de aplicativo móvel para telefones celulares com sistema operacional android. Este recurso de programação utiliza o navegador web para fazer o desenvolvimento do aplicativo, os quais podem ser testados por meio do telefone ou emulador conectado. Os projetos são armazenados nos próprios servidores para futuramente os desenvolvedores poderem acessar e editar, desta forma, o aplicativo é criado diretamente no site ai2.appinventor.mit.edu, que, tem todas as informações para os iniciantes. (MIT APP INVENTOR, 2016a).

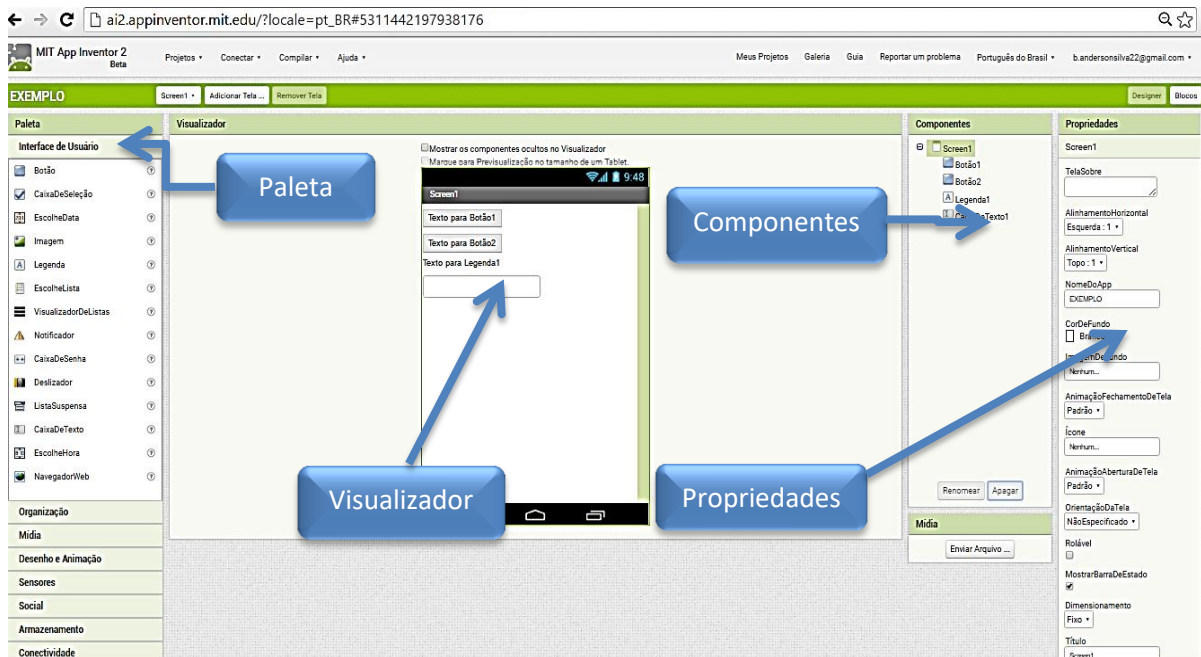
O aplicativo é desenvolvido em duas áreas do App Inventor: Designer, que é responsável pela parte visual que aparecerá na tela do aparelho celular; e Bloco, que é responsável pela parte da programação do aplicativo.

A área de designer do App Inventor representado na Figura 01 refere-se à tela que é utilizada para elaborar a parte visual do aplicativo.

¹ Android, segundo Wikipédia(2016a), é um sistema operacional (SO) baseado no núcleo Linux e atualmente desenvolvido pela empresa de tecnologia Google. Com uma interface de usuário baseada na manipulação direta, o Android é projetado principalmente para dispositivos móveis com tela sensível ao toque como *smartphones* e *tablets*; com interface específica para TV (Android TV), carro (Android Auto) e relógio de pulso (Android Wear).

²Google, segundo Wikipédia(2016b), é uma empresa multinacional de serviços online e software dos Estados Unidos. O Google hospeda e desenvolve uma série de serviços e produtos baseados na internet.

Figura 1 - Área de Designer do App Inventor



Fonte: <http://ai2.appinventor.mit.edu/>

Conforme a Figura 1, a área de designer do App Inventor é subdividida em 4 partes.

- A paleta: responsável pelos botões, imagem, listas, caixa de texto, organização, mídia, entre outros.
- O visualizador: responsável pela pré-visualização dos itens inseridos da paleta, que simula a tela do celular;
- Os componentes: responsável pela renomeação dos itens inseridos no visualizador e
 - As propriedades: que, alteram os aspectos dos itens inseridos no visualizador como: Dimensões, fonte da letra, cor, entre outros.
- A área do editor de bloco do App Inventor, representado na Figura 2, é utilizada para fazer as programações por meio de blocos.

Figura 2 - Área do editor de bloco do App Inventor



Fonte: <http://ai2.appinventor.mit.edu/>

Esta área é dividida em duas Partes: Bloco, neste campo é usado para escolhermos os blocos necessários para a nossa aplicação, nos quais são: Controle, lógica, matemática, texto, entre outros; e Visualizador, responsável pelo local onde são inseridos os blocos nos quais serão realizadas as ações do aplicativo.

Após o desenvolvimento do aplicativo, há três opções de testes para verificar a sua eficiência; o primeiro é utilizar o próprio aparelho celular conectado a rede wi-fi; o segundo usa um programa instalado no computador para emular o aparelho celular, e o terceiro usar um cabo USB conectados no computador e no celular.

A Figura 3 ilustra a primeira opção de conexão para o teste por wi-fi.

Figura 3 - Teste por Wi-Fi

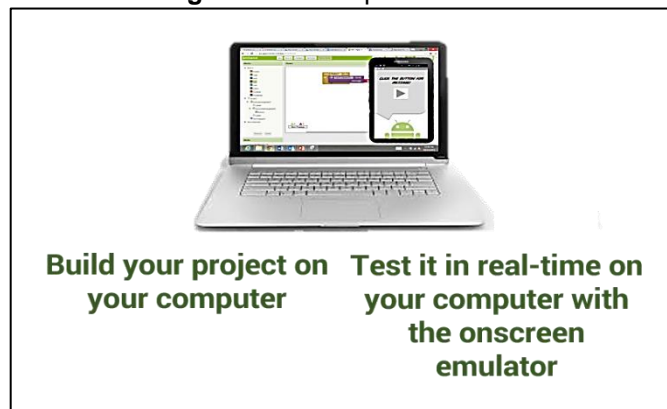


Fonte: <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup.html>

Nesta opção não será necessário instalar nenhum programa no computador, contudo, deverá baixar no dispositivo Android o aplicativo Inventor Companion MIT App no seu telefone ou tablet Android. Com ele instalado no dispositivo, já poderá fazer os testes dos projetos, que é o mais recomendado.

A Figura 4 mostra a verificação por meio de um emulador instalado no computador.

Figura 4 - Teste por Emulador

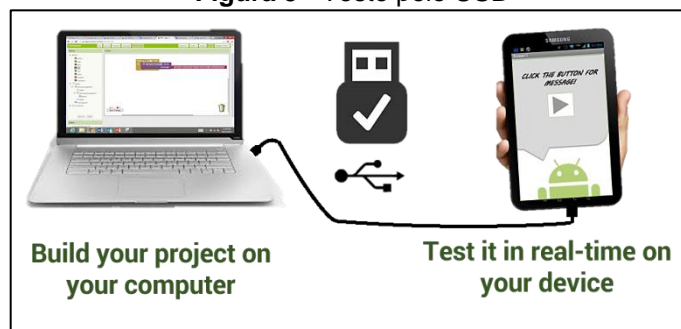


Fonte: <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup.html>

A segunda opção é para aqueles que não possuem um aparelho celular com o sistema operacional android. Neste caso, é necessário instalar um programa, fornecido pelo App inventor, no computador para podermos utilizar o emulador android.

A Figura 5 mostra a terceira opção que é a menos recomendado.

Figura 5 - Teste pelo USB



Fonte: <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup.html>

A terceira opção é utilizada quando o desenvolvedor não tem uma conexão de internet sem fio, desta forma, será necessário instalar um software no computador para poder conectar o dispositivo por meio da porta USB. Mas essa

opção é considerada complicada, principalmente para computadores com Sistema Operacional Windows.

Os requisitos necessários no computador é o sistema operacional para o funcionamento do App Inventor: Macintosh (com processador Intel): Mac OS X 10.5 ou superior; Windows: Windows XP, Windows Vista, Windows 7; GNU / Linux: Ubuntu 8 ou superior, Debian 5 ou superior. Agora para o navegador: Mozilla Firefox 3.6 ou superior; Apple Safari 5.0 ou superior; Google Chrome 4.0 ou superior; Microsoft Internet Explorer não é suportada. Já os requisitos do sistema operacional do aparelho celular são: Sistema operacional Android 2.3 ("Gingerbread") ou superior (MIT APP INVENTOR, 2016b).

A seguir, faremos o desenvolvimento do aplicativo proposto como recurso, para estudo dos juros simples e compostos.

4.2. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

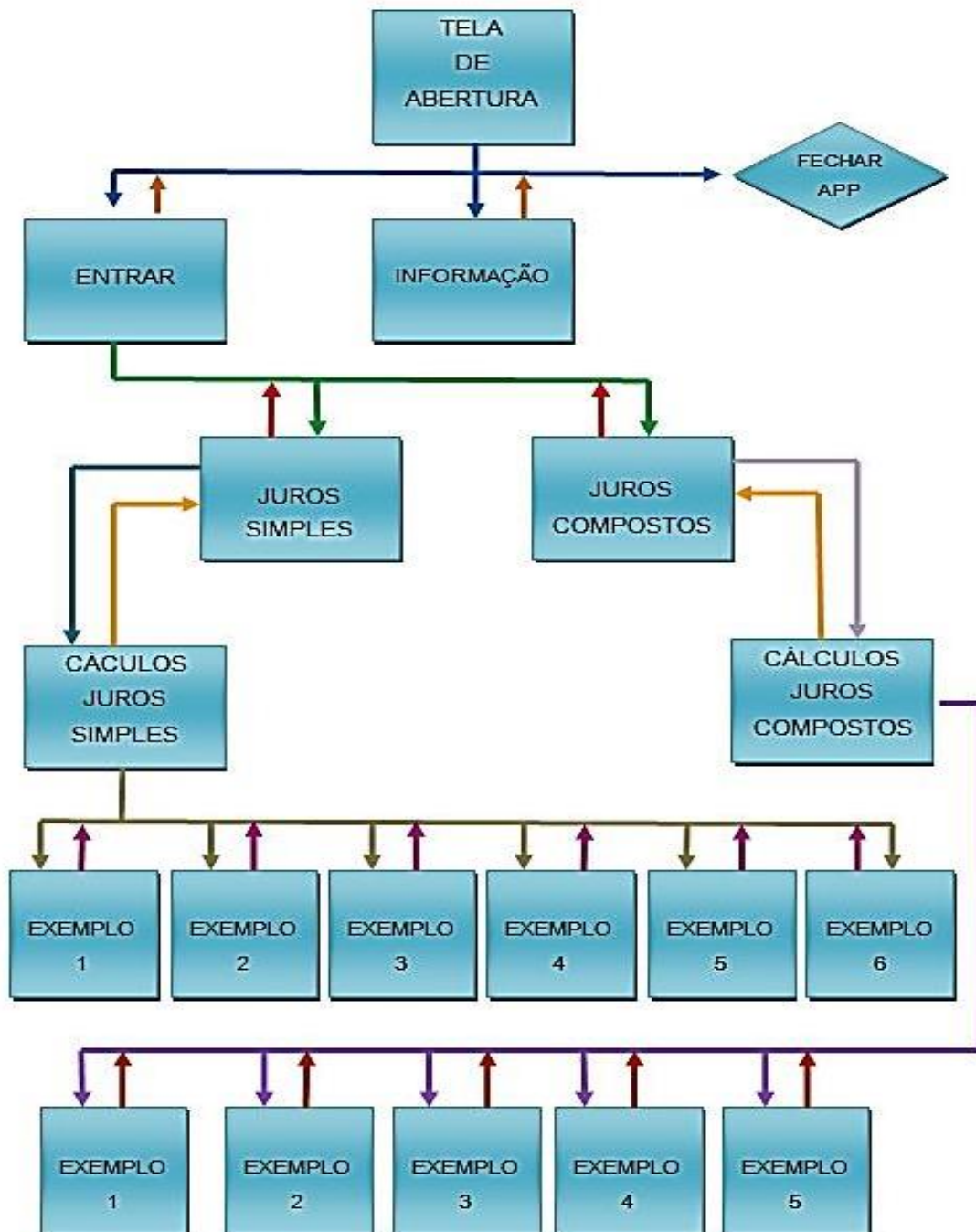
O desenvolvimento do aplicativo foi separado em duas etapas, a primeira, visando à prática e convívio no comércio, na qual foram escolhidos conteúdos dos juros simples e compostos, uma vez que eles estão presentes no cotidiano dos cidadãos. A segunda etapa foi escolhida a plataforma: MIT App Inventor como recurso tecnológico para criação do aplicativo, pois, essa plataforma é de fácil manuseio, o usuário não precisa ter conhecimento em programação, e basta ter acesso à internet.

A estrutura do aplicativo foi construída de forma organizada facilitando ao usuário a navegação entre as telas e o acesso a informação. Desta forma, o aplicativo com o nome de "Juros S C" foi elaborado conforme o tema central: Juros simples e compostos.

O aplicativo é composto por 18 telas, essas telas foram criadas de acordo com a necessidade que o tema exigia. Assim, inicialmente foram elaboradas telas onde são apresentados os conteúdos de juros simples e compostos. Outras foram reservadas para fazerem os cálculos dos juros simples e compostos. E não menos importante, há telas exclusivas para expor os exemplos de cada situação problema nas telas de cálculo.

A Figura 6, diagrama do fluxo de navegação e informação, nos mostra como funciona o acesso e ligações entre as páginas.

Figura 6 - Diagrama do fluxo de navegação e informação



Fonte: Próprio autor

Após a apresentação do diagrama de fluxo de navegação e informação, exibiremos cada tela e explicaremos seus respectivos blocos de programações, o que facilitará a compreensão de como foi realizado o desenvolvimento do aplicativo.

Na Figura 7, a seguir, dispõe a tela de abertura do aplicativo “Juros SC”, que dá acesso às outras telas.

Figura 7 - Tela de Abertura



Fonte: próprio autor

Ao iniciar o aplicativo a tela de abertura é disponibilizada, a qual é composta pelo texto de boas vindas ao aplicativo, há nessa tela três botões: Entrar, fechar app e informações. Para desenvolver essa tela, foi preciso, duas organizações verticais, para fazer o alinhamento dos componentes verticalmente; uma organização horizontal, para alinhar horizontalmente os componentes, e uma legenda para o usuário poder interagir. As Figuras 8, 9 e 10 mostram a programação em bloco da tela de abertura.

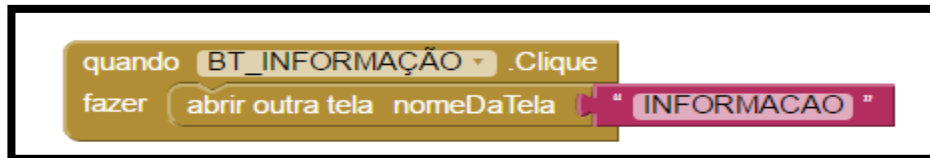
Figura 8 - Programação do Botão "ENTRAR APP"



Fonte: Autor

Esta programação faz com que o botão "FECHAR APP", ao ser clicado entre na tela "MENU INICIAR".

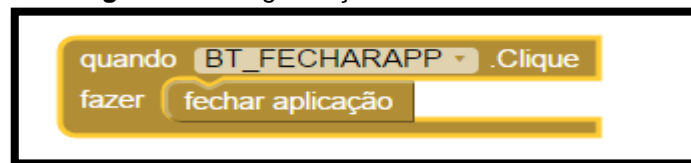
Figura 9 - Programação do botão "INFORMAÇÃO"



Fonte: Próprio autor

Este comando faz com que, quando o botão "informação" seja clicado, o usuário tenha o acesso à tela "informação", conforme a Figura 9.

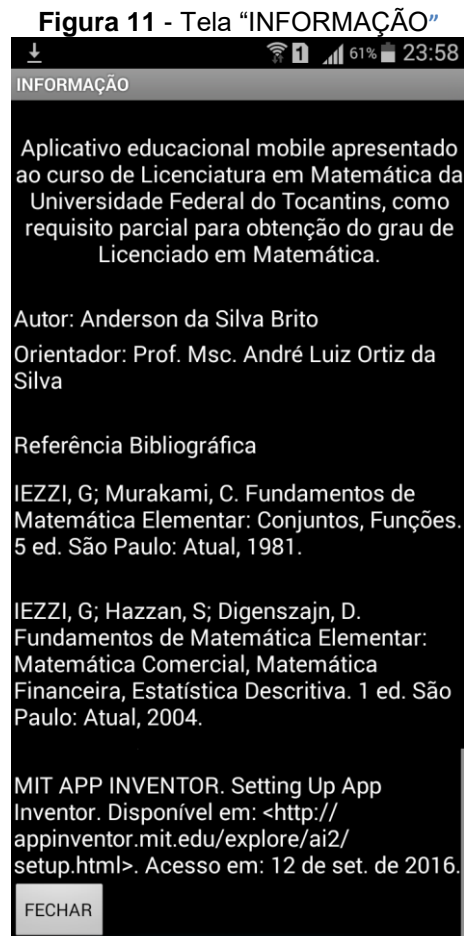
Figura 10 - Programação botão "FECHAR APP"



Fonte: Autor

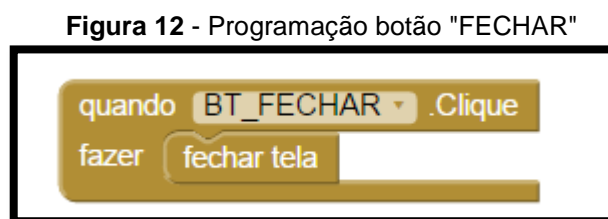
Este botão está programado para quando for clicado ele fechar todo o aplicativo e sair, de acordo com a Figura 10.

A Figura 11 a seguir, mostra a tela "informação", que é reservada para apresentar informações sobre o aplicativo, o autor, orientador e as referências bibliográficas usadas para o desenvolvimento do aplicativo.



Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento da tela "informação" foi preciso do seguinte componente: treze legendas para escrever os textos e um botão para fechar a tela. A Figura 12 nos mostra a programação da tela.



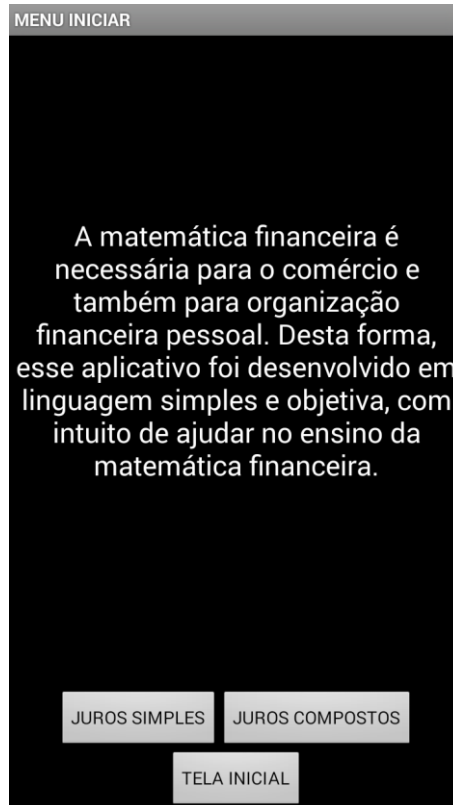
Fonte: Próprio autor

A programação faz com que, o botão fechar, quando clicado a tela "informação" fecha o aplicativo e volta para a tela anterior ao acesso desta tela, ou seja, volta para a tela de abertura.

A próxima tela "MENU INICIAR" apresentada pela Figura 13, contém, um texto explicativo sobre a matemática financeira de modo geral e sua importância para o cidadão. Por meio de botões disponíveis na tela, o usuário tem a liberdade de

escolher os tópicos de, juros simples ou juros compostos, ou voltar à tela inicial do aplicativo.

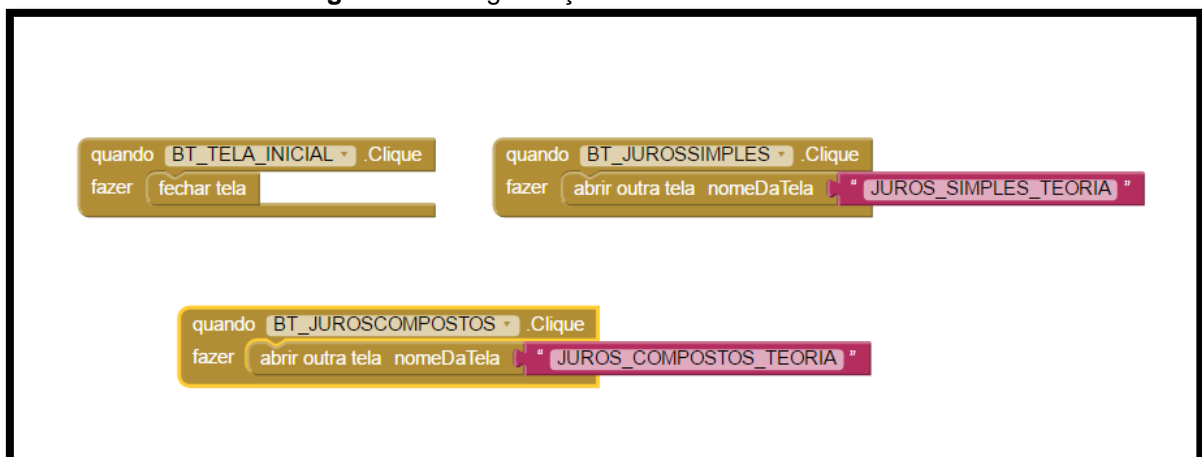
Figura 13 - Tela "MENU INICIAR"



Fonte: Próprio autor

O desenvolvimento dessa tela foi realizado com três "legendas" para escrever o texto, uma "organização horizontal" para organizar os botões. A Figura 14 a seguir, apresenta a programação dessa tela.

Figura 14 - Programação da Tela "MENU INICIAR".



Fonte: Próprio autor

A programação utilizada nessa tela permite que os usuários tenham três opções, o botão "TELA INICIAL" que ao ser clicado fecha a tela e retorna a tela de abertura; o botão "JUROS SIMPLES" que nos leva a tela "JUROS SIMPLES" e o botão "JUROS COMPOSTOS" que direciona o usuário para a tela "JUROS COMPOSTOS". A Figura 15 a seguir, apresenta a tela "JUROS SIMPLES" logo após clicar o botão "JUROS SIMPLES".

Nela são disponibilizados informações sobre conteúdos relacionados a juros simples de forma geral. Para continuar interagindo com o aplicativo, existem dois botões para o usuário escolher, um vai para tela onde são realizados os cálculos dos juros simples, e o outro fecha a tela e retorna a anterior.

Figura 15 - Tela "JUROS SIMPLES"

JUROS SIMPLES - TEORIA

No regime de juros simples, os juros são agregados ao capital uma única vez no final do tempo contratado. Daí que sai o nome de capitalização simples. Nada impede que os juros sejam calculados várias vezes no decorrer do tempo contratado, contudo, esse cálculo é feito sempre sobre o capital inicial, e o seu montante será a soma do capital inicial com as várias parcelas de juros, o que equivale uma única capitalização.

Como foi dito anteriormente, os juros são calculados através do capital inicial e, dada uma taxa para algum período de tempo, os juros nesses períodos são calculados como $C \cdot i$, onde "C" é o capital inicial e i é a taxa unitária de juros aplicado a um período determinado.

Se o capital for aplicado por n período iguais, os juros serão iguais para cada unidade de tempo desse período:

$$J_1 = J_2 = \dots = J_n = C \cdot i$$

e os juros totais para os n períodos serão:

$$J = C \cdot i \cdot n$$

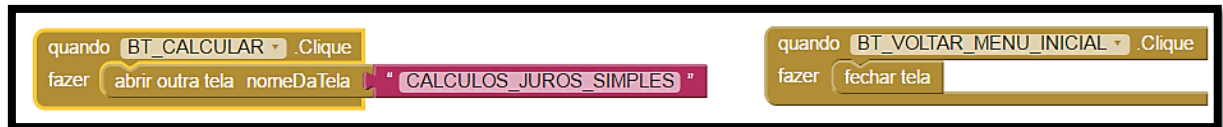
n e i deverão apresentar a mesma unidade de tempo. Por exemplo: Se i for ao mês, então n deverá ser ao mês.

CALCULAR MENU INICIAL

Fonte: Próprio autor

Para elaborar a tela "JUROS SIMPLES" foram utilizados os seguintes componentes: oito legendas para escrever o texto, uma "OrganizaçãoHorizontal" para organizar os botões e dois botões para o usuário interagir com aplicativo. A Figura 16 mostra o procedimento adotado.

Figura 16 - Programação da tela "JUROS SIMPLES"



Fonte: Autor

Estes comandos ao serem tocados, direcionam o usuário para outra tela, desta forma, se clicar no botão "CALCULAR" vai direcionar para a tela de cálculos dos juros simples e se clicar no botão "MENU INICIAL", ele fecha a tela atual e retorna a tela anterior, no caso, a tela "MENU INICIAR". A Figura 17 a seguir mostra a tela "CÁLCULOS DOS JUROS SIMPLES" após o clique do botão "CALCULAR".

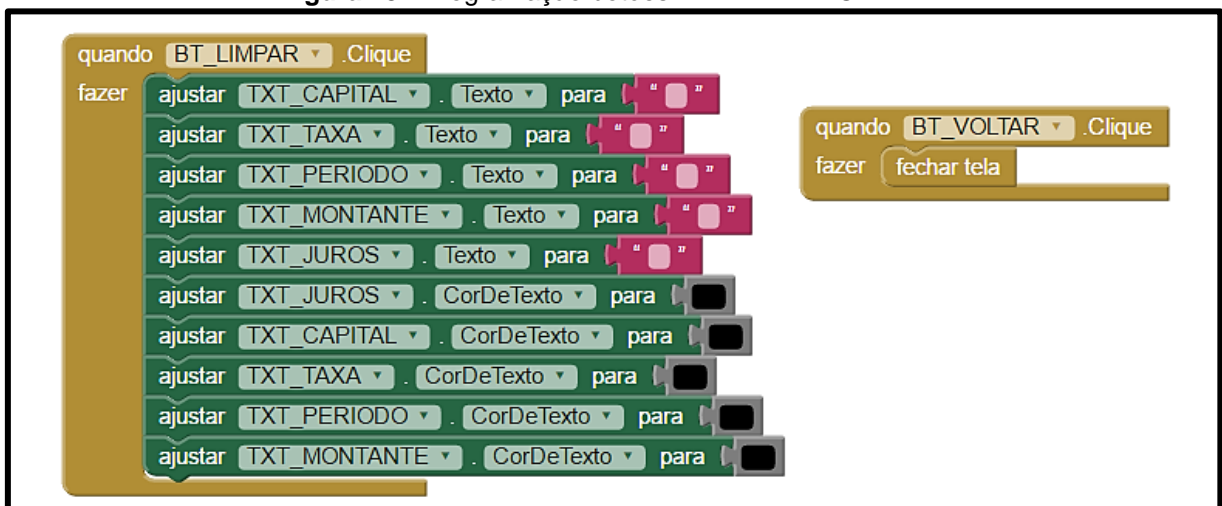
Figura 17 - Tela "CÁLCULOS DOS JUROS SIMPLES"

Fonte: Autor

A tela “CÁLCULOS DOS JUROS SIMPLES” disponibiliza os comandos para fazer os cálculos e as áreas para o usuário inserir os valores das variáveis correspondentes à situação desejada, estes campos ficam em um retângulo logo após a legenda da variável, quando clicado, abre o teclado do aparelho celular liberando para digitar os números. Para compreensão dos cálculos, existem botões que levam o usuário a uma tela de exemplo.

Os componentes utilizados para o desenvolvimento dessa tela foram nove legendas para orientar, onde serão inseridos os números das variáveis; cinco caixas de texto, para escrever os números das variáveis; e quatorze botões, para o usuário interagir com o aplicativo, onde, poderão fazer os cálculos, ir aos exemplos, limpar os números digitados, e voltar à tela anterior. A seguir nas Figuras 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 e 25. Mostra-nos a programação em bloco para os funcionamentos dos botões dessa tela.

Figura 18 - Programação botões "LIMPAR E VOLTAR"

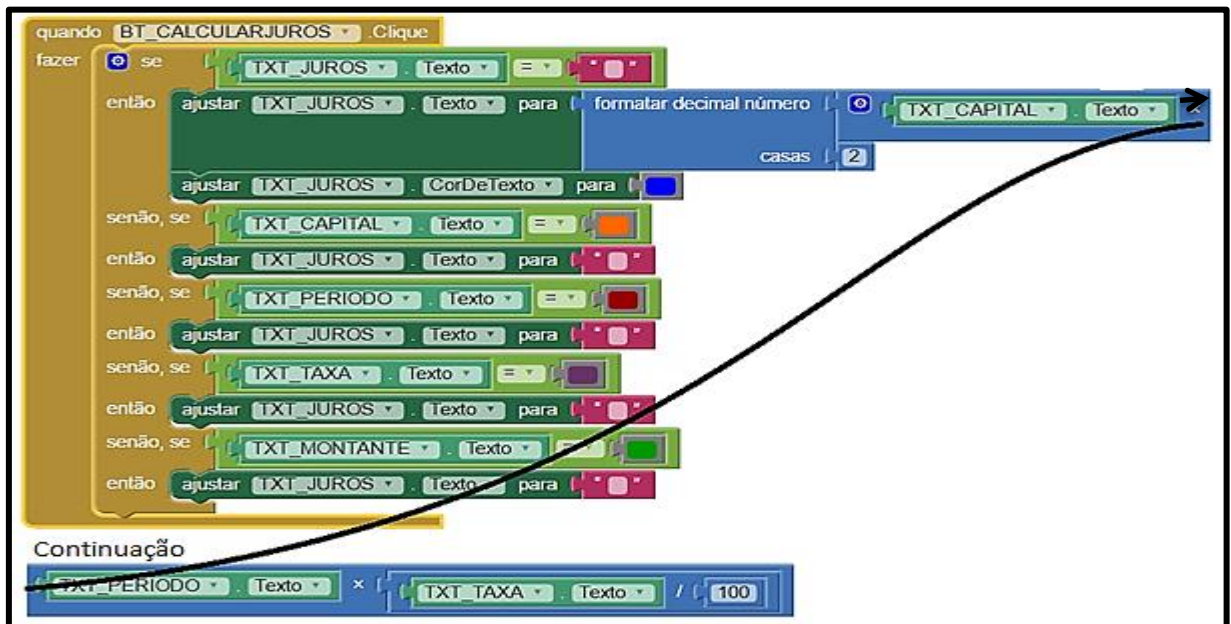


Fonte: Próprio autor

A Figura 18 mostra dois comandos, o botão “voltar”, que tem a função de fechar a tela e voltar à página anterior; e o botão “Limpar”, que quando clicado apaga em todas as caixas de textos os valores das variáveis preenchidas com números e ajusta a cor do texto para preto. Desta forma, após ter feito o cálculo o usuário pode limpar as caixas de texto e recomeçar o procedimento novamente, se desejar.

A Figura a seguir mostra a programação do botão “Calcular J, dado C, n, i”.

Figura 19 - Programação do botão “CALCULAR J, DADO C, n, i”.



Fonte: Próprio autor

Para a programação do botão “**CALCULAR J, DADO C, n, i**”, utilizamos alguns comandos chamados “condicionais”, ou seja, uma determinada operação será realizada dependendo de outra. Desta forma, a primeira condição está ligada a caixa de texto juros localizado em frente a variável escrita juros. Assim temos, que **se** a caixa de texto das variáveis juros estiver em branco, **então** a caixa de texto da variável dos juros vai ser preenchida com valor obtido do cálculo dos juros simples.

Para execução da operação, o usuário deverá preencher as variáveis necessárias para que o aplicativo faça o cálculo, ou seja, por exemplo, se preencher as caixas de texto das variáveis, capital, período e taxa, o bloco de programação executará a seguinte fórmula:

$$\mathbf{Juros = (Capital) * (Período) * (Taxa/100)}.$$

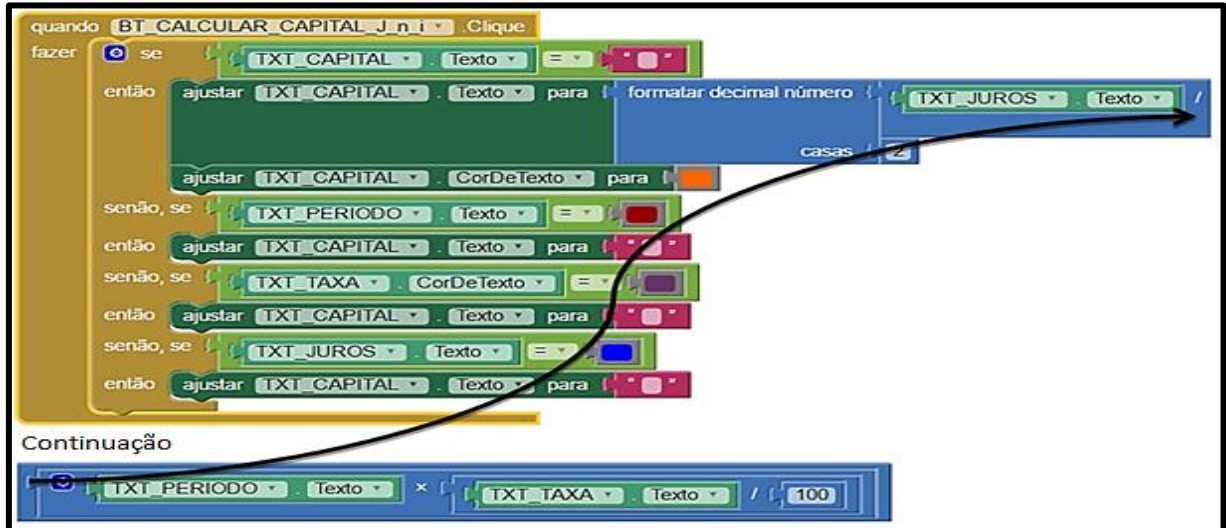
O resultado apresentará na cor do número em azul. Os demais comandos condicionais são para quando o aplicativo realizar uma operação, o mesmo não acionar os outros botões programados. Assim foi atribuída uma cor para mostrar o resultado de cada opção.

Assim temos, que: se a variável capital estiver na cor laranja, então o campo variável juros será limpo; se a variável período estiver na cor marrom, então, o campo variável juros será limpo; se a variável taxa estiver na cor roxa, então, o

campo variável juros será limpo; se a variável montante estiver na cor verde, então, o campo variável juros será limpo.

A Figura a seguir apresenta a programação do botão “CALCULAR C, DADO J, n, i”.

Figura 20 - Programação do botão "CALCULAR C, DADO J, n, i".



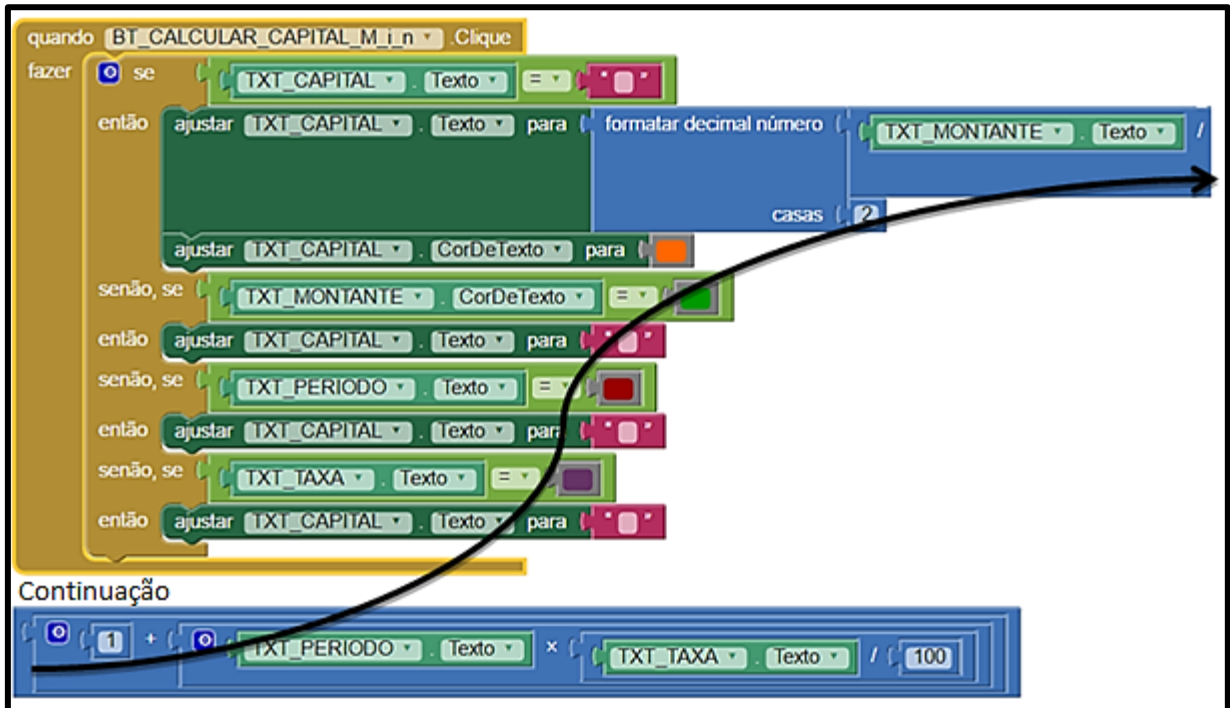
Fonte: Próprio autor

A explanação das programações desse botão e dos demais a seguir, se reterão a penas nas diferenças do primeiro botão já desenvolvido, uma vez que as formas que os blocos foram alocados são semelhantes. Assim, quando as variáveis necessárias forem digitadas nos seus receptivos lugares e o botão “CALCULAR C, DADO J, n, i” for clicado o aplicativo executará a fórmula:

$$Capital = \frac{Juros}{Período * \frac{Taxa}{100}}$$

O resultado proveniente desse cálculo será alocado no campo “capital” com a cor da fonte da letra em laranja.

Figura 21 - Programação do botão "CALCULAR C, DADO M, i, n".



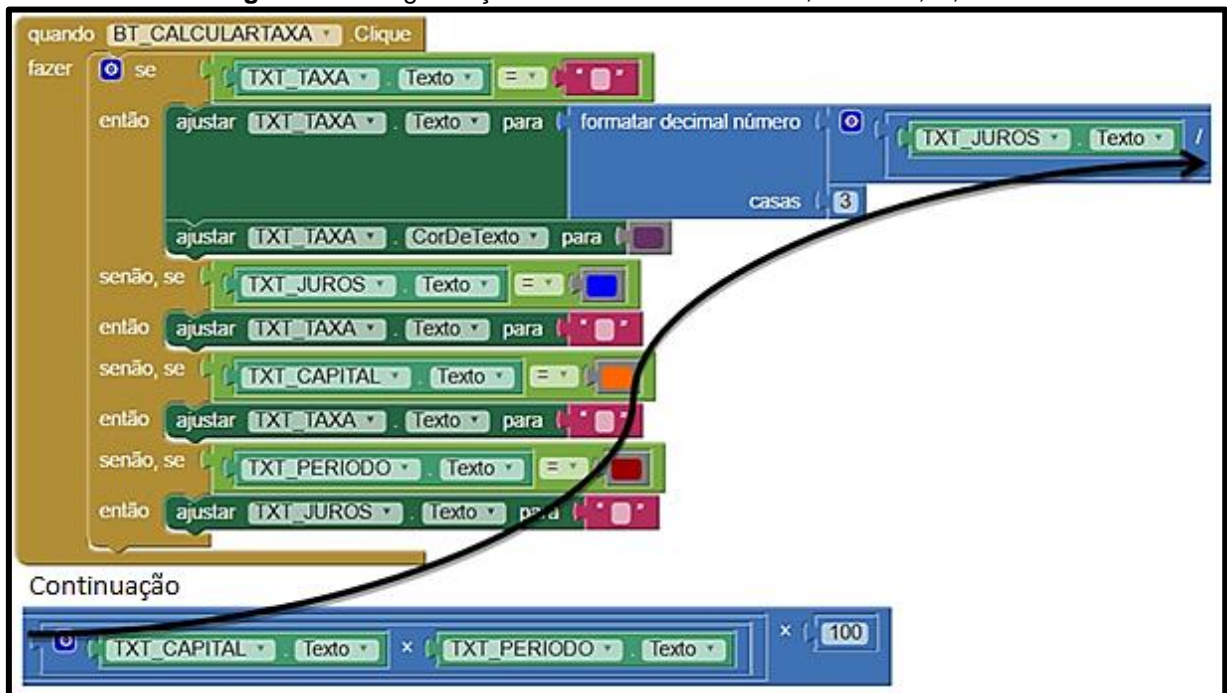
Fonte: Próprio autor

Este comando faz com que o botão "CALCULAR C, DADO J, n, i" quando clicado execute a seguinte fórmula:

$$Capital = \frac{Montante}{1 + \left(Período * \frac{Taxa}{100} \right)}$$

Logo em seguida, o resultado será enviado para o campo "capital" com a cor da fonte do texto em laranja.

Figura 22 - Programação do botão "CALCULAR i, DADO J, C, n".



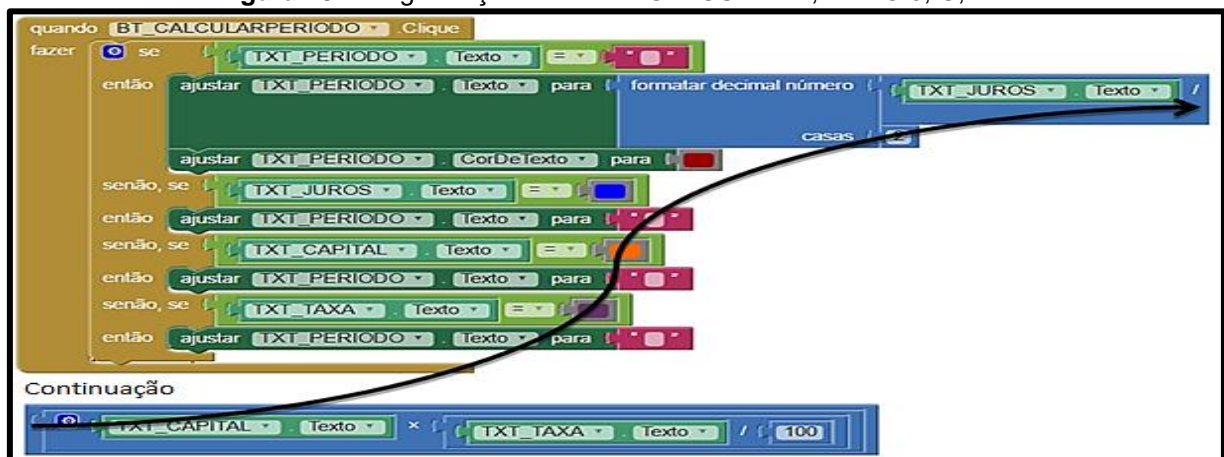
Fonte: Próprio autor

O comando a cima faz com que, o botão "CALCULAR i, DADO J, C, n" quando clicado a operação seja realizada com a seguinte formula:

$$Taxa = \frac{Juros}{Capital * Período} * 100$$

E o mesmo, diferente dos demais comandos, a operação final considera os três primeiros números após a vírgula. O resultado obtido é alocado no campo "taxa" com a cor da fonte da letra em roxo.

Figura 23 - Programação do botão "CALCULAR n, DADO J, C, i".



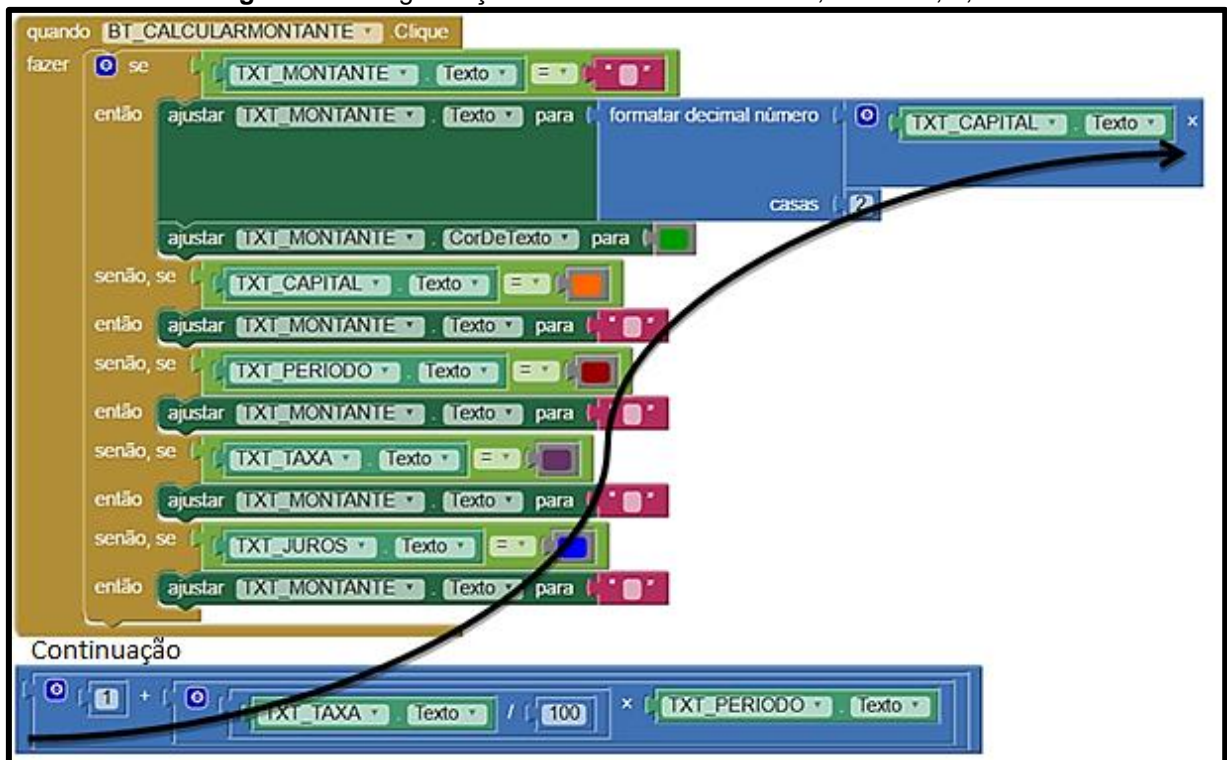
Fonte: Próprio autor

Este comando faz com que, o botão "CALCULAR n, DADO J, C, i" quando clicado realize a seguinte operação:

$$Período = \frac{Juros}{Capital * \frac{Taxa}{100}}$$

Após o cálculo, o resultado é alocado no campo período com a cor da fonte do texto em marrom.

Figura 24 - Programação do botão "CALCULAR M, DADO C, n, i".



Fonte: Próprio autor

Estes comandos fazem com que, o botão "CALCULAR M, DADO C, n, i" quando clicado execute a seguinte fórmula:

$$Montante = Capital * \left(1 + \left(\frac{Taxa}{100} * Período \right) \right)$$

Em seguida a operação aloca o resultado obtido no campo montante com a cor da fonte do texto em verde.

Figura 25 - Programação dos botões "COMO FAZER"



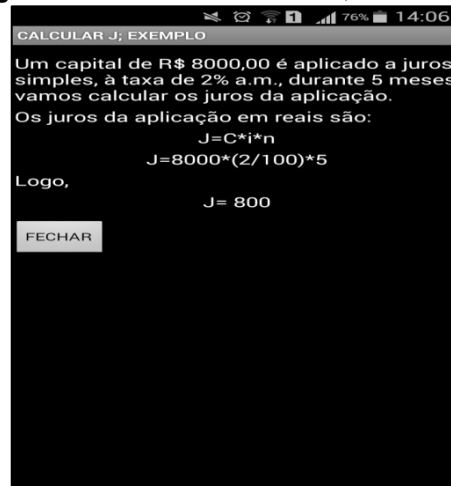
Fonte: Próprio autor

Estes comandos fazem com que, ao clicar o botão "COMO FAZER", outra tela abre e o usuário terá acesso ao exemplo desejado.

As Figuras a diante nos mostram a tela de exemplos que os usuários ao clicarem o botão "COMO FAZER", abra a tela com um exemplo e como foram realizados os cálculos.

A tela "Calcular J, Exemplo" explica com um exercício resolvido, como faz para calcular o juros de capitalização simples.

Figura 26 - Tela "CALCULAR J; EXEMPLO".



Fonte: Próprio autor

Para desenvolver a tela foram utilizadas, oito legendas para escrever o texto, e um botão para fecha a tela.

Figura 27 - Programação botão "FECHAR"

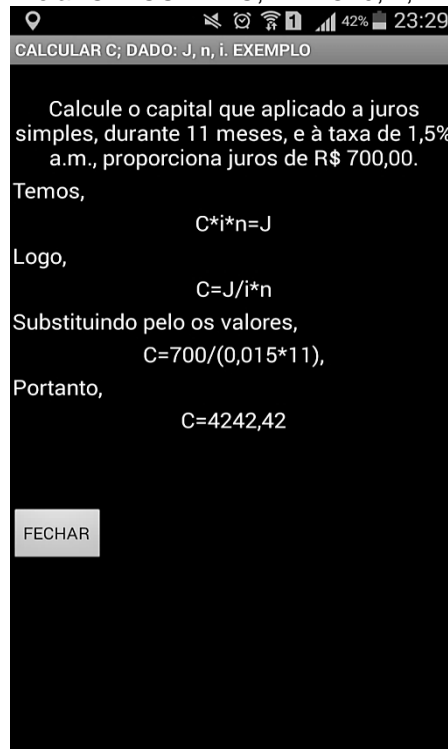


Fonte: Próprio autor

Este comando faz com que, quando o usuário clicar no botão “FECHAR” a tela fecha e retorna a tela anterior. Para as demais telas representadas nas Figuras, 28, 29, 30 e 31 utilizará essa mesma programação para fechar e voltar a página anterior. Desta forma, não será necessário repetir a informação apresentada para as Figuras mencionadas.

A tela “CALCULAR C; DADO: J, n, i. EXEMPLO”, explana sobre o cálculo utilizado para encontrar o capital usando as variáveis, J, n, i.

Figura 28- Tela “CALCULAR C; DADO: J, n, i. EXEMPLO”

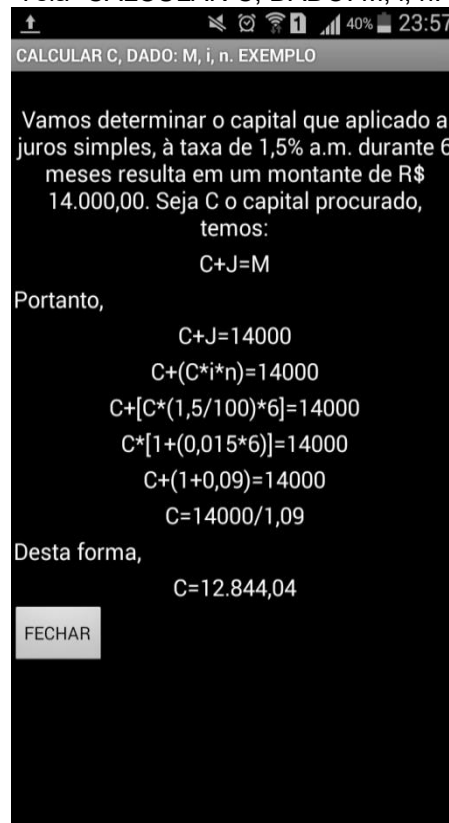


Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento da tela utilizamos onze legendas para escrever o exemplo, e um botão para fechar.

A Figura 29, nos mostra como encontrar o capital com as variáveis: M, i, n.

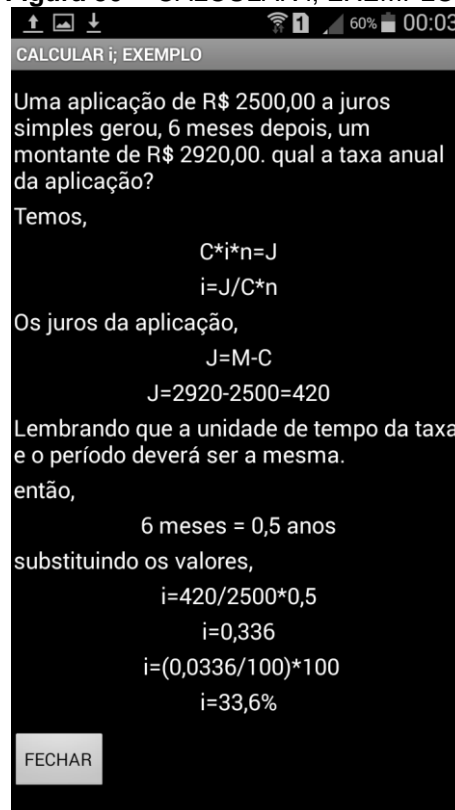
Figura 29 - Tela “CALCULAR C; DADO: M, i, n. EXEMPLO”.



Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento dessa tela foi utilizado, doze legenda para escrever o exemplo e um botão para fechar a tela.

A tela “CALCULAR i, EXEMPLO” nos mostra como é feito os cálculos para encontrar a taxa.

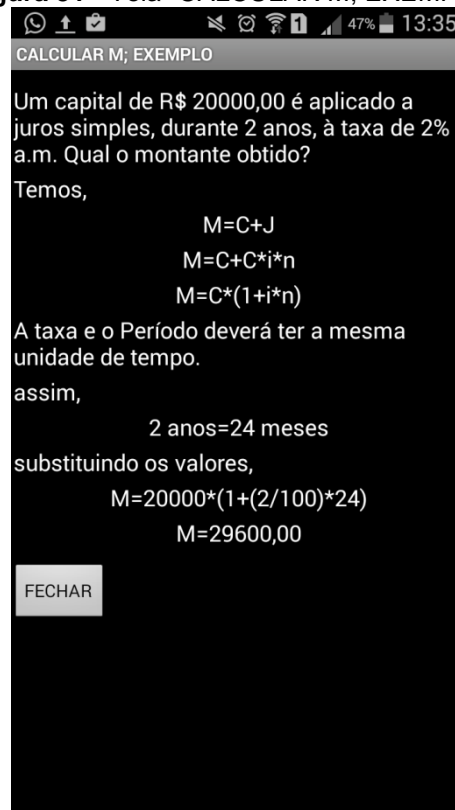
Figura 30 - "CALCULAR i; EXEMPLO".

Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento dessa tela foi utilizado, quinze legendas para escrever o exemplo, e um botão para fechar a tela.

O exemplo de como encontrar o montante, está representado na Figura 31.

Figura 31 - Tela "CALCULAR M; EXEMPLO".



Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento dessa tela foram necessárias, treze legendas para escrever o texto e um botão para fechar a tela.

Assim, se as questões forem referentes a juros compostos, o usuário clica no botão "JUROS COMPOSTOS" da tela "MENU INICIAR", abre a tela "JUROS COMPOSTOS – TEORIA", apresentado na Figura 32.

A tela "JUROS COMPOSTOS – TEORIA" contém informações sobre a teoria dos juros compostos de forma geral. Para continuar interagindo com o aplicativo, existem dois botões para o usuário escolher, um vai para tela onde são realizados os cálculos dos juros simples, e o outro fecha a tela e retorna a tela anterior.

Figura 32 – Tela “JUROS COMPOSTOS – TEORIA”

↑ [ícone] [ícone] [ícone] [ícone] [ícone] 47% 13:38

JUROS COMPOSTOS -TEORIA

Consideremos um capital C aplicado a juros compostos, a uma taxa i por período, durante n período de tempos. vamos calcular o montante dessa aplicação.

Temos,

Montante após 1 período:

$$M = C + C \cdot i = C \cdot (1 + i)$$

Montante após 2 períodos:

$$M_2 = M_1 + M_1 \cdot i = M_1 \cdot (1 + i) = C \cdot (1 + i) \cdot (1 + i)$$

Montante após 3 períodos:

$$M_3 = M_2 + M_2 \cdot i = M_2 \cdot (1 + i) = C \cdot (1 + i)^2 \cdot (1 + i) = C \cdot (1 + i)^3$$

Montante após n períodos:

$$M_n = M_{n-1} + M_{n-1} \cdot i = M_{n-1} \cdot (1 + i) = C \cdot (1 + i)^{n-1} \cdot (1 + i) = C \cdot (1 + i)^n$$

Em resumo:

$$M_n = C \cdot (1 + i)^n$$

A fórmula acima é indicada habitualmente sem o índice, escrevendo-se simplesmente:

$$M = C \cdot (1 + i)^n$$

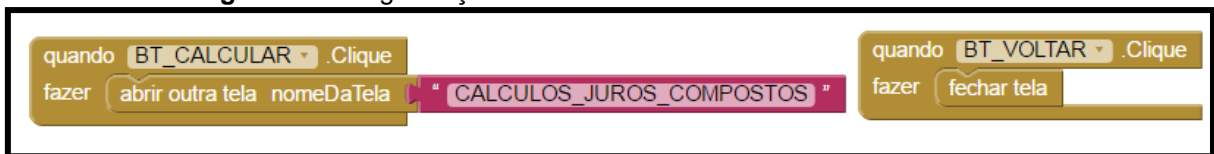
Observemos que, embora a fórmula acima tenha sido deduzida para n inteiro e não negativo, ela pode ser estendida para qualquer valor real não negativo. Além disso, o valor de n deve ser expresso de acordo com unidade de tempo da taxa. Por exemplo, se a taxa for anual, n deve ser expresso em anos.

CALCULAR VOLTAR

Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento dessa tela utilizamos onze legendas, para escrever o texto explicativo; seis imagens para mostrar a indução da fórmula dos juros compostos; uma organização Horizontal para centralizar os botões; e dois botões para o usuário interagir com o aplicativo, um vai para tela onde são feitos os cálculos dos juros compostos e o outro fecha a tela e retorna a tela anterior. A programação realizada nessa tela está apresentada na Figura 33.

Figura 33 - Programação da Tela “JUROS COMPOSTOS – TEORIA”



Fonte: Próprio autor

Estes comandos ao serem tocados, direcionam o usuário para outra tela, desta forma, se clicar no botão "CALCULAR", este vai direcionar para a tela de cálculos dos juros compostos e se clicar no botão "MENU INICIAL", ele fecha a tela atual e retorna a tela anterior, no caso, a tela “MENU INICIAR”. A Figura 34 mostra a tela “CÁLCULOS DOS JUROS COMPOSTOS” após o clique do botão “CALCULAR”.

A Figura a seguir; a tela disponibiliza os comandos para fazer os cálculos e as áreas para o usuário inserir os valores das variáveis correspondentes à situação desejada, estas áreas ficam em um retângulo logo após a legenda da variável, quando clicado, abre o teclado do aparelho celular, liberando para digitar os números. Para compreensão dos cálculos, existem botões que levam o usuário a uma tela de exemplo.

Figura 34 - Tela "CÁLCULOS DOS JUROS COMPOSTOS"

Fonte: Próprio autor

Os componentes utilizados para o desenvolvimento dessa tela foram nove legendas para orientar onde serão inseridos os números das variáveis; cinco caixas de texto para escrever os números das variáveis; quatorze botões para que o usuário interaja com o aplicativo. Neles, poderão fazer os cálculos, ir aos exemplos, limpar os números digitados, e voltar à tela anterior. A seguir nas Figuras 35, 36, 37, 38, 39, 40 e 41 mostramos a programação em bloco para os funcionamentos dos botões dessa tela.

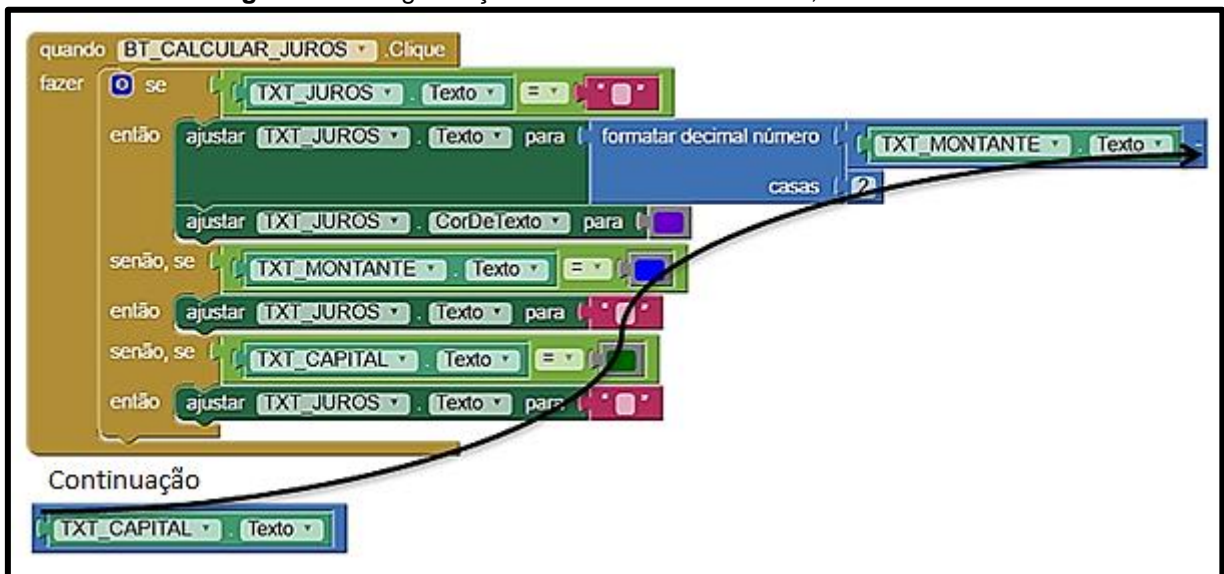
Figura 35 - Programação botões "LIMPAR E VOLTAR"

Fonte: Próprio autor

A Figura 35 mostra dois comandos, o botão “voltar” tem a programação de fechar a tela e voltar a página anterior; e o botão “Limpar”, que quando clicado apaga todas as caixas de textos das variáveis preenchidas com números e ajusta a cor do texto para preto. Desta forma, após ter feito o cálculo o usuário pode limpar as caixas de texto e começar novamente.

A Figura 36, nos mostra a programação em bloco do botão calcular J, dado M e C.

Figura 36 - Programação do botão "CALCULAR J, DADO M e C".



Fonte: Próprio autor

Para a programação do botão “CALCULAR J, DADO M e C”, utilizamos os comandos chamados “condicionais”, ou seja, uma determinada operação será realizada dependendo de outra. Desta forma, a primeira condição está ligada a caixa de texto juros, localizado em frente a variável escrita juros.

Assim temos que: **se** a caixa de texto da variável juro estiver em branco, **então** a caixa de texto da variável dos juros vai ser preenchida com valor obtido do cálculo realizado após o usuário ter clicado no “botão calcular” da variável “juros”. Para execução da operação, o usuário deverá preencher as variáveis necessárias para executar o cálculo, ou seja, preencher as caixas de texto das variáveis, capital, período e taxa.

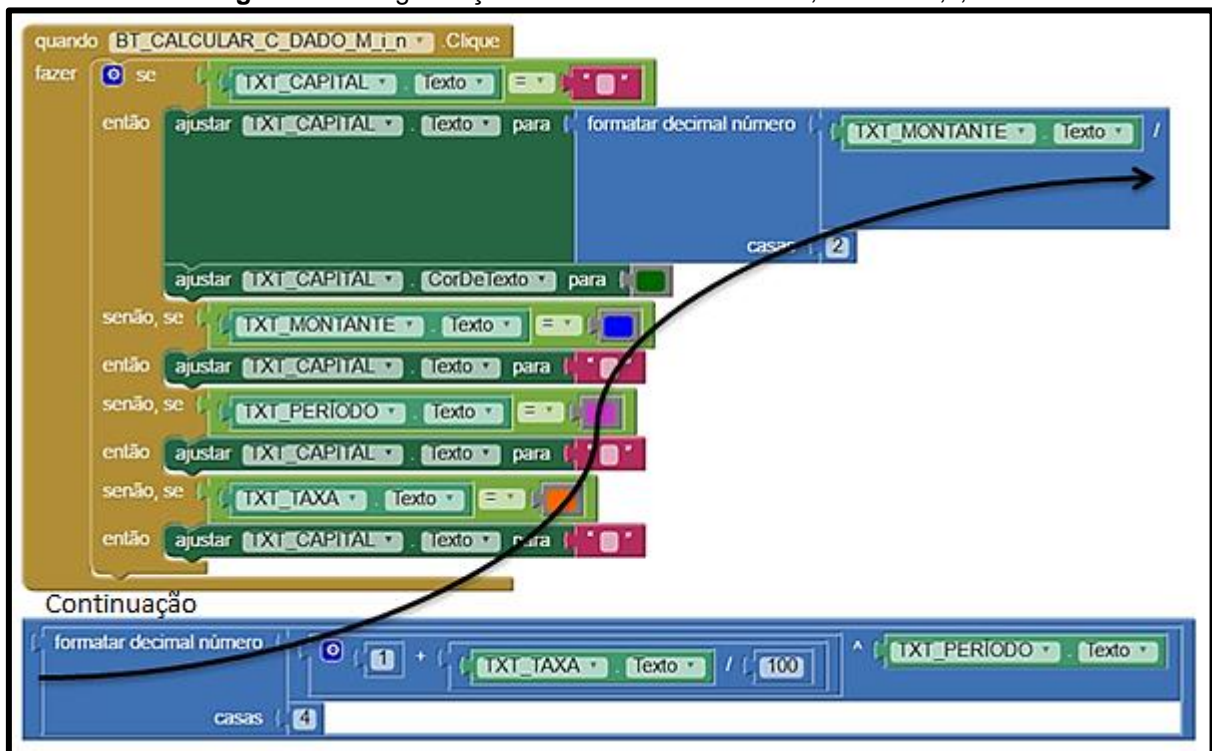
Portanto, o bloco de programação executará a seguinte fórmula:

$$J = M - C.$$

Nessa condição, no resultado será considerado o número até duas primeiras casas decimais, esse recurso é acionado ao encaixar o bloco, “Formatar decimal número”, na fórmula; e o resultado da operação fará que o número seja ajustado para o roxo. Os demais comandos condicionais são para quando o aplicativo realizar uma operação, o mesmo não acionar os outros botões programados. Assim, foi atribuída uma cor para cada resultado. Desta forma, se a variável capital estiver na cor verde, então o campo variável juros será limpo; se a variável montante estiver na cor azul, então, o campo variável juros será limpo.

A Figura 37 apresenta a programação do botão “CALCULAR C, DADO: M, i, n”.

Figura 37 - Programação do botão “CALCULAR C, DADO: M, i, n”.



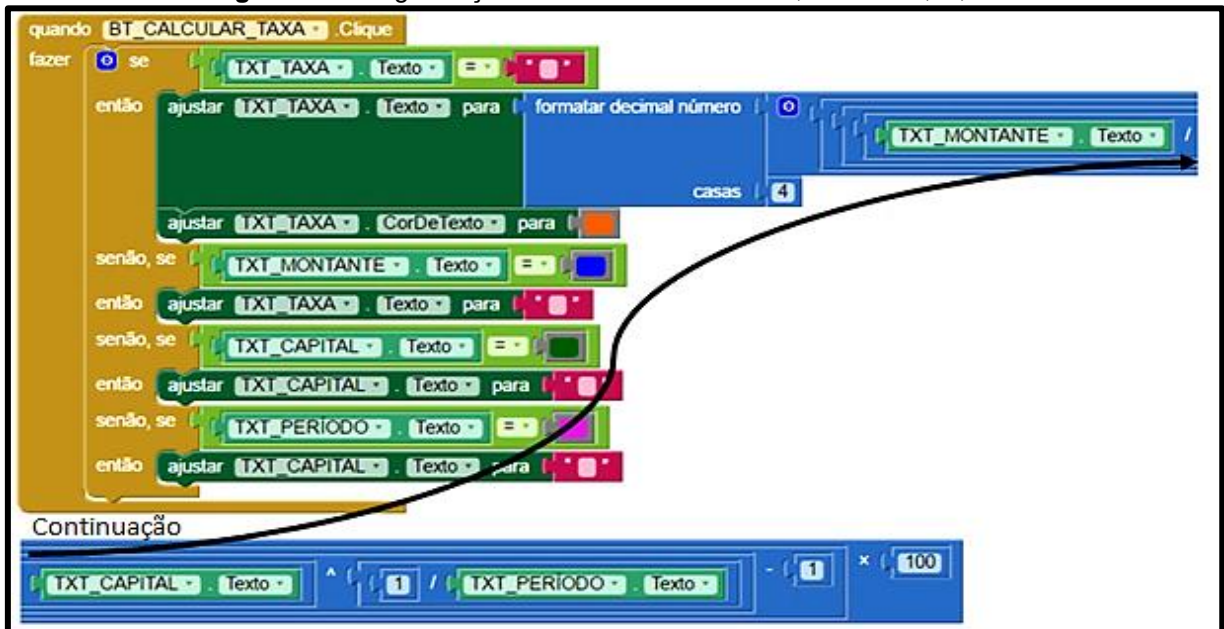
Fonte: Próprio autor

A explanação dos demais botões em diante, será apenas as diferenças do primeiro botão já desenvolvido, uma vez que as formas que os blocos foram alocados são semelhantes. Quando as variáveis necessárias forem digitadas nos seus respectivos lugares e o botão “CALCULAR C, DADO M, i, n” for clicado o aplicativo executará a fórmula:

$$Capital = \frac{Montante}{\left(1 + \frac{Taxa}{100}\right)^{Período}}$$

Após o clique do botão correspondente será realizada a operação descrita acima. Uma parte da fórmula, como mostra a Figura 36, foi atribuído um bloco que considera o número da operação do denominador até a quarta casa decimal; ao final do cálculo é aplicado novamente o bloco “formatar decimal número” para considerar até duas casas decimais o resultado. E como parte do condicional, o resultado final será alocado na caixa de texto capital com a cor verde.

Figura 38 - Programação do botão “CALCULAR i, DADO: M, C, n”.



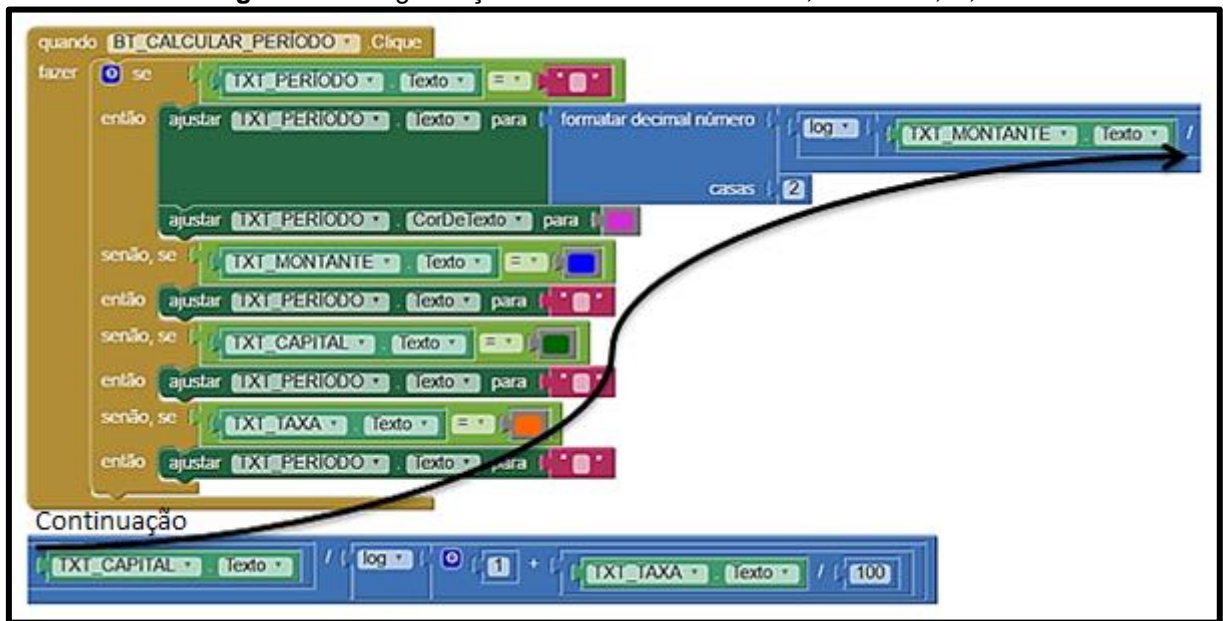
Fonte: Próprio autor

O comando acima faz com que, o botão “CALCULAR i, DADO M, C, n” quando clicado a operação seja realizada com a seguinte fórmula:

$$Taxa = \left(\left(\left(\frac{Montante}{Capital} \right)^{\frac{1}{Período}} \right) - 1 \right) * 100$$

E o mesmo, diferente dos demais comandos, a operação final considera até os quatro primeiros números após a vírgula. O resultado obtido é alocado no campo “taxa” com a cor da fonte da letra em laranja.

Figura 39 - Programação do botão “CALCULAR n, DADO: M, C, i”.



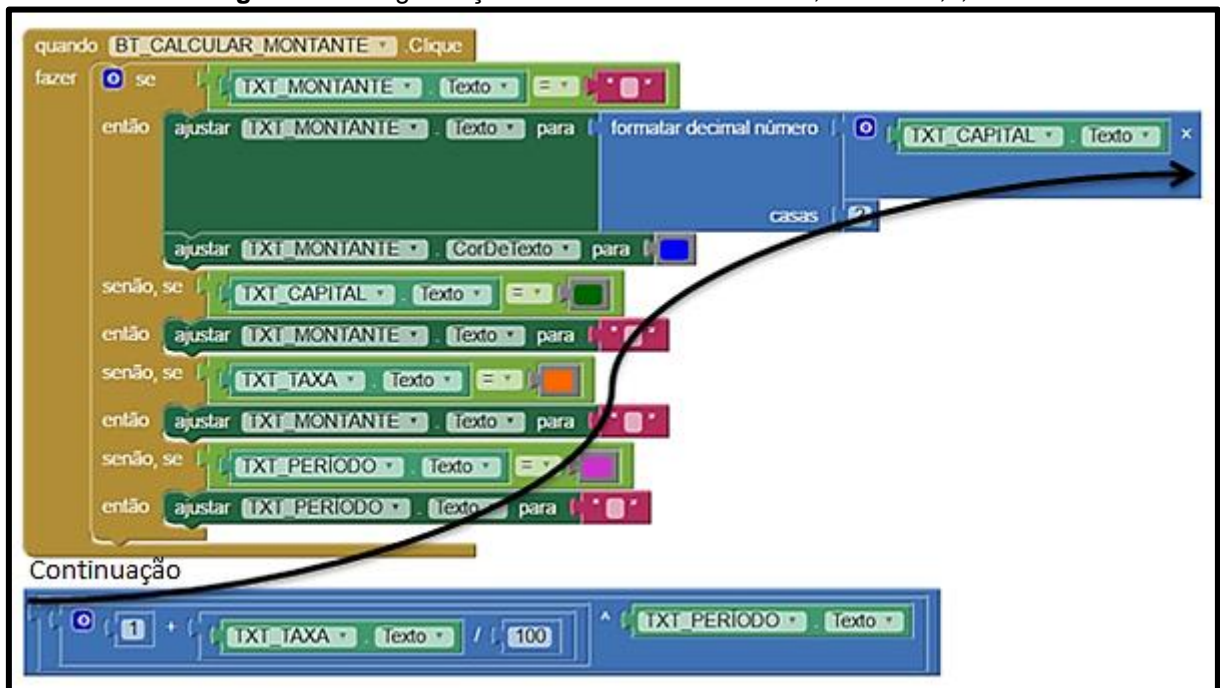
Fonte: Próprio autor

Este comando faz com que, o botão "CALCULAR n, DADO M, C, i" quando clicado realize a seguinte operação:

$$Período = \frac{\log\left(\frac{Montante}{Capital}\right)}{\log\left(1 + \frac{Taxa}{100}\right)}$$

Após o cálculo o resultado é alocado no campo período com a cor da fonte do texto em roxo.

Figura 40 - Programação do botão “CALCULAR M, DADO: C, i, n”.



Fonte: Próprio autor

Estes comandos fazem com que, o botão "CALCULAR M, DADO C, i, n" quando clicado execute a seguinte fórmula:

$$Montante = Capital * \left(1 + \frac{Taxa}{100}\right)^{Período}$$

Em seguida a operação aloca o resultado obtido no campo montante com a cor da fonte do texto em azul.

Figura 41 - Programação dos botões "COMO FAZER" - Juros Compostos

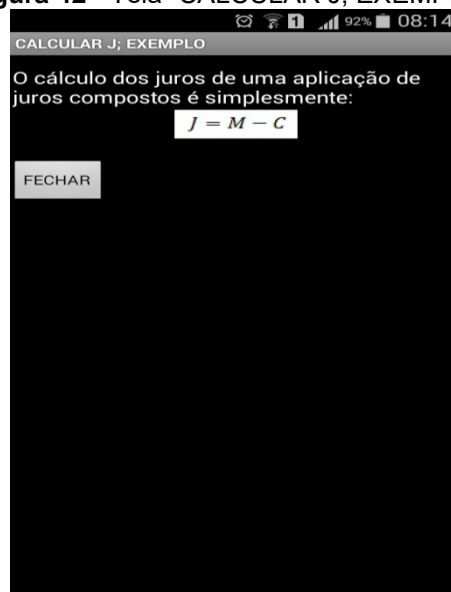


Fonte: Próprio autor

Estas programações fazem com que, ao clicar o botão "COMO FAZER" outra tela abre e o usuário terá acesso ao exemplo desejado.

A Figura a diante nos mostra a tela de exemplos que os usuários ao clicarem o botão "COMO FAZER", abre a tela que tem por finalidade tirar dúvidas sobre o cálculo realizado. A tela "Calcular J, Exemplo", do tema juros compostos, explica como calcular o juros.

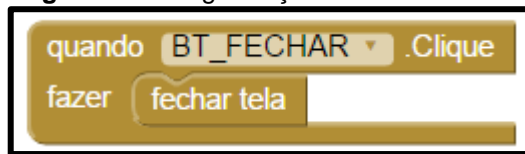
Figura 42 - Tela "CALCULAR J; EXEMPLO".



Fonte: Próprio autor

Para desenvolver a tela 42 foi utilizado: três legendas, para escrever o exemplo; uma imagem, da formula utilizada; e um botão, para fechar e voltar à tela anterior.

Figura 43 - Programação botão "FECHAR"

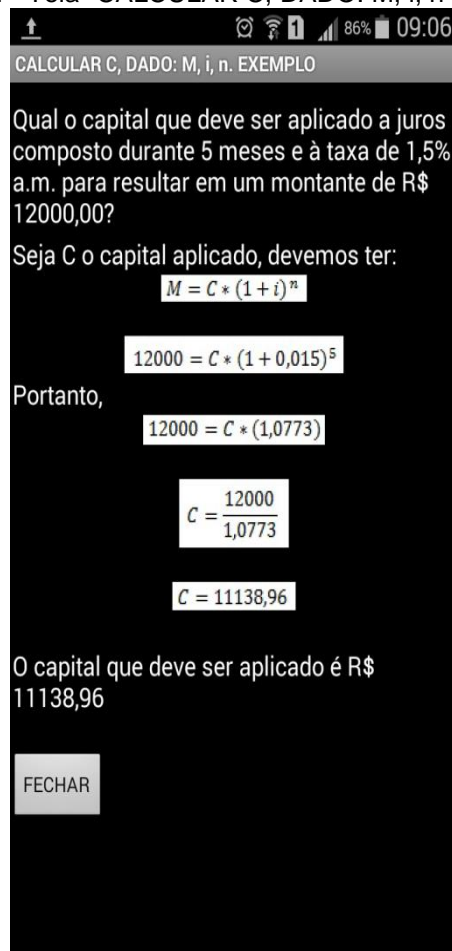


Fonte: Próprio autor

Este comando faz com que, quando o usuário clicar no botão "FECHAR" a tela fecha e retorna a tela anterior. Para as demais telas representadas nas Figuras 44, 45, 46 e 47 utilizarão essa mesma programação para fechar e voltar a página anterior. Desta forma, não será necessário repetir a informação apresentada para as Figuras mencionadas.

A tela "CALCULAR C; DADO: M, i, n. EXEMPLO" explana sobre o cálculo utilizado para encontrar o capital usando as variáveis, M, i, n.

Figura 44 - Tela "CALCULAR C, DADO: M, i, n". Exemplo.



Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento dessa tela foi utilizado: Dez legendas, para organizar e escrever o texto; cinco imagens, para representar a forma de como foi realizado o cálculo.

A Figura 45, nos mostra como é executado os cálculos para encontrar a taxa de uma operação a juros compostos.

Figura 45 - Tela "CALCULAR i, DADO: M, C, n". Exemplo.

CALCULAR i, DADO: M, C, n. EXEMPLO

Um capital de R\$ 2000,00 foi aplicado a juros compostos, durante 4 meses, produzindo um montante de R\$ 2200,00. Qual a taxa mensal de juros da aplicação? Designando por i a taxa mensal procurada, devemos ter:

$$M = C * (1 + i)^n$$

$$2200 = 2000 * (1 + i)^4$$

$$(1 + i)^4 = \frac{2200}{2000}$$

$$(1 + i)^4 = 1,1$$

$$[(1 + i)^4]^{\frac{1}{4}} = [1,1]^{\frac{1}{4}}$$

$$(1 + i) = (1,1)^{0,25}$$

$$1 + i = 1,0241$$

$$i = 1,0241 - 1$$

$$i = 0,0241 = \frac{0,0241}{100} * 100 = 2,41\%$$

Assim, a taxa mensal de juros da aplicação é 2,41% a.m..

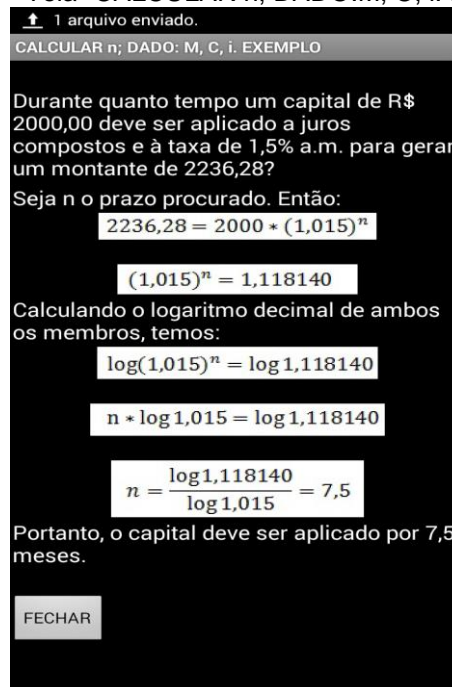
FECHAR

Fonte: Próprio autor

Esta tela foi desenvolvida utilizando os recursos: Quinze legendas, para escrever e organizar o texto; nove imagens, a fim de mostrar a realização dos cálculos para encontrar a taxa; e um botão, para fechar e retornar a tela anterior.

A próxima Figura apresenta o desenvolvimento dos cálculos para encontrar o período de tempo que a operação a juros compostos levou para ser encerrada.

Figura 46 - Tela "CALCULAR n; DADO: M, C, i. EXEMPLO"

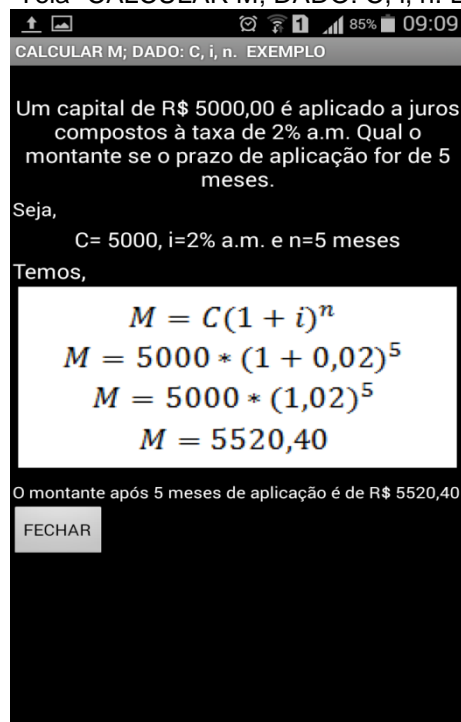


Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento da tela representada pela Figura 46 foram utilizadas: nove legendas, para escrever o texto; cinco imagens, para mostrar o desenvolvimento do cálculo; e um botão, para fechar e retorna a página anterior.

A Figura 47 mostra a tela responsável pela explicação do desenvolvimento do cálculo para encontrar o montante de um aplicação à juros compostos.

Figura 47 - Tela "CALCULAR M; DADO: C, i, n. EXEMPLO".



Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento dessa tela foi utilizado: sete legendas para escrever e organizar o texto; uma imagem que mostra a execução dos cálculos; e um botão para fechar e retornar a página anterior.

A seguir, faremos os testes do aplicativo resolvendo alguns exemplos de juros simples e compostos.

4.3. TESTES DO APLICATIVO “JUROS J C”.

Nesta sessão o aplicativo é posto a prova, sendo que usaremos os exemplos dos juros simples e compostos apresentados no capítulo três. Para os testes, utilizaremos os resultados dos exemplos já mencionados, executaremos o aplicativo, e verificaremos se as respostas são iguais, caso contrário justificaremos os acontecimentos.

Todos os exemplos seguirão o seguinte: o resultado já encontrado anteriormente nos exemplos dos juros simples e compostos, e após, a Figura da tela de resposta do aplicativo. Essa resposta do aplicativo é obtida após dois passos, o primeiro, preenchimento das variáveis necessárias para resolver a questão; e o segundo, pressionar o botão no qual a atividade expôs à situação, rapidamente o aplicativo gera o resultado do problema proposto.

4.3.1. Testes, juros simples.

a) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.47) Um capital de R\$ 8000,00 é aplicado a juros simples, à taxa de 2% a.m., durante 05 meses vamos calcular os juros da aplicação.

Resposta R\$ 800,00

Figura 48 - Exercício "a", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.

Salvando imagem da tela...

CÁLCULOS JUROS SIMPLES

JUROS "J"	800.00
CAPITAL "C"	8000
TAXA "i"	2
PERÍODO "n"	5
MONTANTE "M"	

CALCULAR J, DADO: C, n, i. COMO FAZER

CALCULAR C, DADO: J, n, i. COMO FAZER

CALCULAR C, DADO: M, i, n. COMO FAZER

CALCULAR i, DADO: J, C, n. COMO FAZER

CALCULAR n, DADO: J, C, i. COMO FAZER

CALCULAR M, DADO: C, n, i. COMO FAZER

LIMPAR VOLTAR

Fonte: Próprio autor

b) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.49) Calcule o capital que aplicado a juros simples, durante 11 meses, e à taxa de 1,5% a.m., proporciona juros de R\$ 700,00.

Resposta: R\$ 4242,42.

Figura 49 - Exercício "b", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.

34% 17:15

CÁLCULOS JUROS SIMPLES

JUROS "J"	700
CAPITAL "C"	4242.42
TAXA "i"	1.5
PERÍODO "n"	11
MONTANTE "M"	

CALCULAR J, DADO: C, n, i. COMO FAZER

CALCULAR C, DADO: J, n, i. COMO FAZER

CALCULAR C, DADO: M, i, n. COMO FAZER

CALCULAR i, DADO: J, C, n. COMO FAZER

CALCULAR n, DADO: J, C, i. COMO FAZER

CALCULAR M, DADO: C, n, i. COMO FAZER

LIMPAR VOLTAR

Fonte: Próprio autor

c) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.48) Vamos determinar o capital que aplicado a juros simples, à taxa de 1,5% a.m. durante 6 meses resulta em um montante de R\$ 14.000,00. Seja C o capital procurado, temos:

Resposta: R\$ 12.844,04

Figura 50 - Exercício "c", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.

CÁLCULOS JUROS SIMPLES	
JUROS "J"	
CAPITAL "C"	12844.04
TAXA "i"	1.5
PERÍODO "n"	6
MONTANTE "M"	14000
CALCULAR J, DADO: C, n, i.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: J, n, i.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: M, i, n.	COMO FAZER
CALCULAR i, DADO: J, C, n.	COMO FAZER
CALCULAR n, DADO: J, C, i.	COMO FAZER
CALCULAR M, DADO: C, n, i.	COMO FAZER
LIMPAR	VOLTAR

Fonte: Próprio autor

d) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn 2004, p.51). Uma aplicação de R\$ 2500,00 a juros simples gerou, 6 meses depois, um montante de R\$ 2920,00. Qual a taxa anual da aplicação?

Resposta: 0,336 a.a. ou 33,6% a.a.

Para esse problema, a unidade de tempo do período deverá ser ajustada para igualar à unidade de tempo da taxa. Assim, 6 meses = 0,5 anos, e juros = 2920-2500=420.

Figura 51 - Exercício "d", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.

The screenshot shows the 'CALCULOS JUROS SIMPLES' app interface. The top status bar displays the time as 23:01 and battery at 85%. The app title is 'CALCULOS JUROS SIMPLES'. The main display area shows the following values:

JUROS "J"	420
CAPITAL "C"	2500
TAXA "i"	33.600
PERÍODO "n"	0.5
MONTANTE "M"	

Below the input fields, there are several calculation buttons:

- CALCULAR J, DADO: C, n, i. COMO FAZER
- CALCULAR C, DADO: J, n, i. COMO FAZER
- CALCULAR C, DADO: M, i, n. COMO FAZER
- CALCULAR i, DADO: J, C, n. COMO FAZER
- CALCULAR n, DADO: J, C, i. COMO FAZER
- CALCULAR M, DADO: C, n, i. COMO FAZER

At the bottom, there are two buttons: LIMPAR and VOLTAR.

Fonte: Próprio autor

e) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.51). Durante quanto tempo um capital de R\$ 25000,00 deve ser aplicado a juros simples, e à taxa de 2% a.m. para ser obter um montante de R\$ 30000,00?

Resposta: 10 meses.

$$\text{Juros} = \text{R\$ } 30000,00 - \text{R\$ } 25000,00 = \text{R\$ } 5000,00$$

Figura 52 - Exercício "e", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.

The screenshot shows the 'CALCULOS JUROS SIMPLES' app interface. The top status bar displays the time as 23:35 and battery at 86%. The app title is 'CALCULOS JUROS SIMPLES'. The main display area shows the following values:

JUROS "J"	5000
CAPITAL "C"	25000
TAXA "i"	2
PERÍODO "n"	10.00
MONTANTE "M"	

Below the input fields, there are several calculation buttons:

- CALCULAR J, DADO: C, n, i. COMO FAZER
- CALCULAR C, DADO: J, n, i. COMO FAZER
- CALCULAR C, DADO: M, i, n. COMO FAZER
- CALCULAR i, DADO: J, C, n. COMO FAZER
- CALCULAR n, DADO: J, C, i. COMO FAZER
- CALCULAR M, DADO: C, n, i. COMO FAZER

At the bottom, there are two buttons: LIMPAR and VOLTAR.

Fonte: Próprio autor

f) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn 2004, p.49) Um capital de R\$ 20000,00 é aplicado a juros simples, durante 2 anos, à taxa de 2% a.m. Qual o montante obtido?

Resposta: R\$ 29.600,00.

Para esse problema, a unidade de tempo do período deverá ser ajustada para igualar à unidade de tempo da taxa. Neste caso, 2 anos = 24 meses.

Figura 53 - Exercício "f", juros simples, realizado no aplicativo Juros JC.

CÁLCULOS JUROS SIMPLES	
JUROS "J"	
CAPITAL "C"	20000
TAXA "i"	2
PERÍODO "n"	24
MONTANTE "M"	29600.00
CALCULAR J, DADO: C, n, i.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: J, n, i.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: M, i, n.	COMO FAZER
CALCULAR i, DADO: J, C, n.	COMO FAZER
CALCULAR n, DADO: J, C, i.	COMO FAZER
CALCULAR M, DADO: C, n, i.	COMO FAZER
LIMPAR	VOLTAR

Fonte: Próprio autor

4.3.2. Testes, juros compostos

a) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.57) Qual o capital que deve ser aplicado a juros composto durante 5 meses e à taxa de 1,5% a.m. para resultar em um montante de R\$ 12000,00?

Resposta: R\$ 11138,96.

Figura 54 - Exercício "a", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.

The screenshot shows the 'CÁLCULOS JUROS COMPOSTOS' app interface. The top status bar shows the time as 07:33 and battery at 63%. The app title is 'CÁLCULOS JUROS COMPOSTOS'. The main form has the following fields and values:

JUROS "J"	
CAPITAL "C"	11138.96
TAXA "i"	1.5
PERÍODO "n"	5
MONTANTE "M"	12000

Below the form are several calculation buttons:

CALCULAR J, DADO: M, C.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: M, i, n..	COMO FAZER
CALCULAR i, DADO: M, C, n.	COMO FAZER
CALCULAR n, DADO: M, C, i.	COMO FAZER
CALCULAR M, DADO: C, i, n	COMO FAZER

At the bottom are 'LIMPAR' and 'VOLTAR' buttons.

Fonte: Próprio autor

b) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.57) Um capital de R\$ 2000,00 foi aplicado a juros compostos, durante 4 meses, produzindo um montante de R\$ 2200,00. Qual a taxa mensal de juros da aplicação?

Resposta: 2,41% a.m.

Figura 55 - Exercício "b", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.

The screenshot shows the 'CÁLCULOS JUROS COMPOSTOS' app interface. The top status bar shows the time as 08:17 and battery at 59%. The app title is 'CÁLCULOS JUROS COMPOSTOS'. The main form has the following fields and values:

JUROS "J"	
CAPITAL "C"	2000
TAXA "i"	2.4114
PERÍODO "n"	4
MONTANTE "M"	2200

Below the form are several calculation buttons:

CALCULAR J, DADO: M, C.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: M, i, n..	COMO FAZER
CALCULAR i, DADO: M, C, n.	COMO FAZER
CALCULAR n, DADO: M, C, i.	COMO FAZER
CALCULAR M, DADO: C, i, n	COMO FAZER

At the bottom are 'LIMPAR' and 'VOLTAR' buttons.

Fonte: Próprio autor

c) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p. 58) Durante quanto tempo um capital de R\$ 2000,00 deve ser aplicado a juros compostos e à taxa de 1,5% a.m. para gerar um montante de 2236,28?

Resposta: 7,5 meses.

Figura 56 - Exercício "c", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.

CÁLCULOS JUROS COMPOSTOS	
JUROS "J"	
CAPITAL "C"	2000
TAXA "i"	1.5
PERÍODO "n"	7.50
MONTANTE "M"	2236.28
CALCULAR J, DADO: M, C.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: M, i, n..	COMO FAZER
CALCULAR i, DADO: M, C, n.	COMO FAZER
CALCULAR n, DADO: M, C, i.	COMO FAZER
CALCULAR M, DADO: C, i, n	COMO FAZER
LIMPAR	VOLTAR

Fonte: Próprio autor

d) (Iezzi; Hazzan; Degenszajn. 2004, p.56) Um capital de R\$ 5000,00 é aplicado a juros compostos à taxa de 2% a.m. Qual o montante se o prazo de aplicação for de 5 meses.

Resposta: R\$ 5520,40

Figura 57 - Exercício "d", juros compostos, realizado no aplicativo Juros JC.

Label	Value
JUROS "J"	
CAPITAL "C"	5000
TAXA "i"	2
PERÍODO "n"	5
MONTANTE "M"	5520.40

CALCULAR J, DADO: M, C.	COMO FAZER
CALCULAR C, DADO: M, i, n..	COMO FAZER
CALCULAR i, DADO: M, C, n.	COMO FAZER
CALCULAR n, DADO: M, C, i.	COMO FAZER
CALCULAR M, DADO: C, i, n	COMO FAZER

LIMPAR	VOLTAR
--------	--------

Fonte: Próprio autor

Os testes realizados neste capítulo atingiram o propósito esperado, pois após vários exercícios resolvidos de forma tradicional e em seguida é respondido pelo o aplicativo Educacional "Juros S C", pudemos avaliar que as respostas se confirmaram iguais em ambas as formas de resolução. Não podemos desconsiderar que haverá situações, em que as respostas encontradas nos dois métodos possam apresentar pequenas diferenças, dependendo da quantidade de casas decimais adotadas para a resolução, devido ao arredondamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento do consumo da tecnologia móvel pela população, os profissionais da educação podem adotar em suas metodologias as TICs no ambiente de ensino, assim com o uso adequada poderá mudar o estereótipo de que o aparelho de celular atrapalha as aulas.

Além do mais, o ensino de matemática financeira, em específico, pode ajudar ao desenvolvimento de habilidades do aluno visando à formação dele como cidadão. Desta forma, quando abordarmos a matemática financeira com o uso da tecnologia móvel pode tornar mais atrativo o estudo.

Neste sentido, a questão diretriz desse trabalho esteve relacionada à: como desenvolver um aplicativo que pudesse ser usado no celular para o estudo de juros simples e composto?

No intuito de responder ao questionamento acima, inicialmente, abordamos na fundamentação teórica sobre a acessibilidade à Internet no Brasil e o uso das TICs para o ensino e a aprendizagem de Matemática, que foi bastante relevante para contextualizar o uso da tecnologia no ensino da Matemática Financeira. Assim, começamos pelo estudo da tecnologia móvel no Brasil, uso das TICs, e a importância da matemática financeira.

Este nos mostrou que o Brasil vem se tornando um país cada vez mais tecnológico, em específico, os celulares; e que esse recurso pode ser usado nas escolas, a fim de tornar o ensino mais atrativo. Além do mais, com a breve abordagem da importância da Matemática Financeira verificamos que o Governo vem se preocupando com a forma que a família vem administrando seu dinheiro, como meio de ajudar foi criado vários mecanismos.

O estudo dos juros simples e compostos foi necessário, logo o aplicativo foi estritamente desenvolvido para ajudar no estudo dos cálculos dos juros simples e compostos. Também foi importante estudarmos tutoriais sobre plataforma MIT App Inventor, assim entendermos como funcionavam os recursos da mesma.

Nesse sentido, utilizamos também a plataforma MIT App Inventor, pois ela possibilita desenvolver aplicativos para celulares com o sistema operacional android, sem precisar saber programar. A plataforma se baseia em um método de arrastar e soltar os blocos que se encaixam, facilitando a criação do aplicativo. Para o desenvolvimento do aplicativo usamos noção de lógica matemática, uma vez que a

plataforma exige que o usuário tenha tal conhecimento, uma vez que, os blocos são encaixados de forma lógica.

Depois de desenvolvido o aplicativo, possibilitou entendermos que a tecnologia móvel pode auxiliar no ensino e que a matemática financeira é importante para a formação do aluno enquanto cidadão. Além disso, mostramos que pode ser possível construir mais um recurso didático para ser usado por meio de celular com o sistema operacional android, sem necessidade de saber programar.

Assim compreendemos ser essencial o desenvolvimento de novos aplicativos que possam servir de recursos para os professores no ambiente de ensino, que possam estimular a aprendizagem de habilidades, a fim de assegurar um ensino de qualidade, que atenda as diferentes demandas de conhecimentos que devem ser assimilados pelos alunos.

Nesse sentido, o uso de recursos educativo na escola pode permitir aos docentes inserir o uso das tecnologias móveis em suas aulas e adaptar os procedimentos de ensino, no intuito de estimular e potencializar a aprendizagem, de uma forma mais produtiva, incentivando o aluno a ter mais vontade de aprender e contribuindo para que o conhecimento seja realmente adquirido.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006. v. 2.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2016a.
- BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação nacional**. Brasília: Planalto, 2016b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 08 nov. 2016.
- BRASIL. **Vida e Dinheiro**. Quem somos e o que fazemos. Brasília: ENEF, 2016c. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/pagina-29-quem-somos-e-o-que-fazemos.html>>. Acesso em: 08 nov. 2016.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autentica, 2007.
- BORBA, M. C. Softwares e Internet na Sala de Aula de Matemática. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e diversidade** – Salvador: Bahia, 2010. (CD)
- FILHO, M. S. C. **Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas**. Porto Alegre – RS, 2008.
- HORE, FAMÍLIA. **O que é ENEF, CONEF e AEF ? – Estratégia Nacional de Educação Financeira**. Disponível em: <<http://familiahore.com/o-que-e-enef-conef-e-aef-estrategia-nacional-de-educacao-financeira/>>. Acesso em: 08 nov. 2016.
- IDC Brasil. Estudo da IDC Brasil aponta vendas de 10.3 milhões de celulares no primeiro trimestre. **IDC Releases**. São Paulo, 28 de julho de 2016. Disponível em: <<http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=2044>>. Acesso em: 22 ago. 2016.
- IEZZI, G; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar: Conjuntos, Funções**. 5. ed. São Paulo: Atual, 1981.

IEZZI, G; HAZZAN, S; DIGENSZAJN, D. **Fundamentos de Matemática Elementar: Matemática Comercial, Matemática Financeira, Estatística Descritiva**. 1. ed. São Paulo: Atual, 2004.

LUZ, L. H; BAYER, A. Matemática Financeira na Educação Básica. **Anais do VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática** – Canoas: Rio Grande do sul, 2013. (CD)

MIT APP INVENTOR. **What is App Inventor**. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/content/what-app-inventor.html>>. Acesso em: 7 set. 2016a.

_____. **Setting Up App Inventor**. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup.html>>. Acesso em: 12 set. 2016b.

MOURA, F. A. D. **O design instrucional de um aplicativo m-learning à educação matemática: Focando o desenvolvimento de atividades-referentes-a-funções-trigonométricas-com-tecnologias-móveis**. 2014. 169f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

PAULO, R. M. A formação de professores para o ensino na era da tecnologia da informação e comunicação: desafios e perspectivas. **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, Cultura e diversidade** – Salvador: Bahia, 2010. (CD)

PNAD TIC. Em 2014, pela primeira vez, celulares superaram microcomputadores no acesso domiciliar à Internet. **IBGE**, Brasília, 6 de abril de 2016. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3133&busca=1&t=pnad-tic-2014-pela-primeira-vez-celulares-superaram-microcomputadores-acesso-domiciliar-internet>>. Acesso em: 22 ago. 2016.

WIKIPÉDIA. **Android**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Android>>. Acesso em: 13 out. 2016a.

WIKIPÉDIA. **Google**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Google>>. Acesso em: 13 out. 2016b.