



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA  
EM REDE NACIONAL – PROFMAT

CELSO APARECIDO MACHADO

**ALGUMAS APLICAÇÕES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA  
NO CELULAR UTILIZANDO A PLATAFORMA ANDROID  
PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

PALMAS - TO  
2016

CELSO APARECIDO MACHADO

**ALGUMAS APLICAÇÕES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA  
NO CELULAR UTILIZANDO A PLATAFORMA ANDROID  
PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre - Área de Concentração: Matemática.  
Orientador: Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza de La Cruz.

PALMAS - TO  
2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

- M149a Machado, Celso Aparecido.  
Algumas aplicações da matemática financeira no celular utilizando a plataforma android para alunos do ensino médio. / Celso Aparecido Machado. – Palmas, TO, 2016.  
97 f.
- Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Matemática, 2016.  
Orientador: Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza de La Cruz
1. Matemática Financeira. 2. Aplicativo para dispositivos móveis. 3. Android Studio. 4. Ensino Médio. I. Título

**CDD 510**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

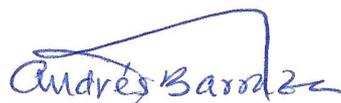
CELSO APARECIDO MACHADO

ALGUMAS APLICAÇÕES DA MATEMÁTICA FINANCEIRA  
NO CELULAR UTILIZANDO A PLATAFORMA ANDROID  
PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

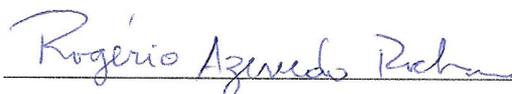
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial para obtenção do título de Mestre – Área de Concentração: Matemática.  
Orientador: Dr. Andrés Lázaro Barraza De La Cruz.

Aprovada em 15/04/2016

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza De La Cruz (Orientador-UFT)



Prof. Dr. Rogério Azevedo Rocha (UFT)



Prof. Dr. Claudio de Castro Monteiro (IFTO)

*Ao meu amado filho Davi e minha amada esposa Samilla pelo incentivo, ajuda nos momentos difíceis e compreensão. À minha querida mãe Maria Nilda.*

# AGRADECIMENTOS

A minha esposa Samilla pelo incentivo, apoio, dedicação, compreensão devido aos longos períodos que fiquei ausente para estudar.

Ao meu orientador Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza de La Cruz, pelo estímulo, confiança e paciência.

Aos colegas de mestrado pelo convívio e amizade.

À Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) pela coordenação deste importante programa de mestrado.

À Universidade Federal do Tocantins (UFT).

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

Aos professores: Andrés Lázaro Barraza De La Cruz, Christian José Quintana Pinedo, Gilmar Pires Novaes, Rogério Azevedo Rocha, Hellen Christina Fernandes Apolinário, Betty Clara Barraza La Cruz e Helga Midori Iwamoto. Pela dedicação e incentivo.

Aos familiares e amigos.

*Há uma força motriz mais poderosa que o vapor, a eletricidade e a energia atômica: a vontade.*  
*(Albert Einstein)*

# RESUMO

Tentando resgatar o interesse dos estudantes e ao mesmo tempo motivá-los para o estudo de matemática financeira, criou-se um aplicativo para dispositivos móveis que utiliza o sistema operacional android para que os alunos possam utilizá-lo no seu dia a dia como ferramenta incorporada ao aprendizado sobre cálculos financeiros, especificamente nos problemas relacionados a juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes. O aplicativo deste trabalho foi construído de modo que o usuário possa modificá-lo ou implementá-lo. Assim, este trabalho busca uma forma alternativa relacionada ao cálculo de juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes aliado ao uso de um aplicativo no qual o aluno poderá realizar várias simulações e verificações, além de refletir sobre o conteúdo. Acredita-se que por meio do aplicativo o estudo será mais prazeroso envolvendo-os em situações do momento, com recursos do cotidiano. Acredita-se ainda desenvolver nos estudantes o senso crítico investigativo e a capacidade de se expressar em linguagem matemática de forma autônoma, preparando-o para analisar situações comerciais e financeiras, desempenhando assim seu papel de cidadão consciente dos seus direitos e deveres.

**Palavras-chave:** Matemática Financeira, Aplicativo para dispositivos móveis, Android Studio, Ensino Médio.

# ABSTRACT

Trying to redeem the interest of students while motivating them to study financial mathematics, created a mobile application that uses the android operating system so that students can use it in their day to day as built-in tool for learning about financial calculations, specifically in problems related to compound interest, equivalent rates and number of uniform payments. The application of this work was built, so that the user can modify it or implement it. This work seeks an alternative way related to compound interest calculation, equivalent rates and number of uniform payments coupled with the use an application in which the student can perform various simulations and verifications, and reflect on the content. It is believed that through the study of the application will be more pleasurable, involving them in the moment with situations everyday resources. It intends also develop in students the investigative critical sense and the ability to express in mathematical language, independently, encouraging them to analyze situations commercial and financial, playing thus their role as citizens aware of their rights and duties.

**Keywords:** Financial Mathematics, Application for mobile devices, Android Studio, High School.

# LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Série Uniforme . . . . .	24
Figura 2 – Pagamento em 10 parcelas . . . . .	24
Figura 3 – Calculando o valor da prestação . . . . .	25
Figura 4 – Android Studio . . . . .	30
Figura 5 – New Project . . . . .	31
Figura 6 – Target Android Devices . . . . .	31
Figura 7 – Modelo da atividade inicial . . . . .	32
Figura 8 – Nome da activity . . . . .	33
Figura 9 – Projeto App -Cálculo do Principal . . . . .	33
Figura 10 – Cálculo do Principal . . . . .	34
Figura 11 – MainActivity . . . . .	35
Figura 12 – Códigos para o cálculo do principal . . . . .	36
Figura 13 – Executar a Aplicação . . . . .	36
Figura 14 – Lista de AVD Criada . . . . .	37
Figura 15 – Resultado da Aplicação . . . . .	37
Figura 16 – App - Operações financeiras . . . . .	40
Figura 17 – Fórmula - Juro Composto . . . . .	41
Figura 18 – Layout-mensagem . . . . .	41
Figura 19 – Layout-Botões . . . . .	42
Figura 20 – Layout-mensagem . . . . .	42
Figura 21 – Layout-mensagem . . . . .	43
Figura 22 – Layout-mensagem . . . . .	43
Figura 23 – Layout-fórmula para cálculo do principal . . . . .	44
Figura 24 – Layout- mensagem . . . . .	44
Figura 25 – Layout- mensagem . . . . .	45
Figura 26 – Layout- cálculo do principal . . . . .	45
Figura 27 – Layout- mensagem . . . . .	46
Figura 28 – Calculo do Principal . . . . .	47
Figura 29 – Cálculo da taxa de juros . . . . .	48
Figura 30 – Layout - Botões . . . . .	49
Figura 31 – Layout-fórmula para cálculo do principal . . . . .	49
Figura 32 – Layout - Mensagem . . . . .	50
Figura 33 – Layout - Mensagem . . . . .	50
Figura 34 – Layout - Mensagem . . . . .	51
Figura 35 – Layout para o cálculo da taxa de juros . . . . .	51

Figura 36 – cálculo da taxa de juros . . . . .	52
Figura 37 – Layout - Botões . . . . .	53
Figura 38 – Layout-fórmula para cálculo do período . . . . .	53
Figura 39 – Layout - Mensagem . . . . .	54
Figura 40 – Layout - Mensagem . . . . .	54
Figura 41 – Layout - Mensagem . . . . .	55
Figura 42 – Layout para o cálculo do período . . . . .	55
Figura 43 – Cálculo do período . . . . .	56
Figura 44 – Layout - Botões . . . . .	57
Figura 45 – Layout-fórmula para cálculo do montante . . . . .	57
Figura 46 – Layout - Mensagem . . . . .	58
Figura 47 – Layout - Mensagem . . . . .	58
Figura 48 – Layout - Mensagem . . . . .	59
Figura 49 – Layout para o cálculo do montante . . . . .	59
Figura 50 – Cálculo do montante . . . . .	60
Figura 51 – App - Operações financeiras . . . . .	61
Figura 52 – Fórmula taxas equivalentes . . . . .	61
Figura 53 – Layout - Botões . . . . .	62
Figura 54 – Layout - Qual o período . . . . .	62
Figura 55 – Cálculo da taxa bimestral . . . . .	63
Figura 56 – Cálculo da taxa trimestral . . . . .	64
Figura 57 – Cálculo da taxa semestral . . . . .	65
Figura 58 – Cálculo da taxa anual . . . . .	66
Figura 59 – Layout - Botões . . . . .	66
Figura 60 – Layout - Qual o período . . . . .	67
Figura 61 – Cálculo da taxa mensal . . . . .	68
Figura 62 – Cálculo da taxa trimestral . . . . .	69
Figura 63 – Cálculo da taxa semestral . . . . .	70
Figura 64 – Cálculo da taxa anual . . . . .	71
Figura 65 – Layout - Botões . . . . .	71
Figura 66 – layout - Qual o período . . . . .	72
Figura 67 – Cálculo da taxa mensal . . . . .	73
Figura 68 – Cálculo da taxa bimestral . . . . .	74
Figura 69 – Cálculo da taxa semestral . . . . .	75
Figura 70 – Cálculo da taxa anual . . . . .	76
Figura 71 – Layout - Botões . . . . .	76
Figura 72 – Layout - Qual o período . . . . .	77
Figura 73 – Cálculo da taxa mensal . . . . .	78
Figura 74 – Cálculo da taxa bimestral . . . . .	79

Figura 75 – Cálculo da taxa trimestral . . . . .	80
Figura 76 – Cálculo da taxa anual . . . . .	81
Figura 77 – Layout - Botões . . . . .	81
Figura 78 – Layout - Qual o período . . . . .	82
Figura 79 – Cálculo da taxa mensal . . . . .	83
Figura 80 – Cálculo da taxa bimestral . . . . .	84
Figura 81 – Cálculo da taxa trimestral . . . . .	85
Figura 82 – Cálculo da taxa semestral . . . . .	86
Figura 83 – App - Operações financeiras . . . . .	87
Figura 84 – Fórmula cálculo serie de pagamentos uniformes . . . . .	87
Figura 85 – Layout -Botões . . . . .	88
Figura 86 – Cálculo da taxa . . . . .	89
Figura 87 – Cálculo da taxa . . . . .	90
Figura 88 – Cálculo da taxa . . . . .	91
Figura 89 – Cálculo da taxa . . . . .	92
Figura 90 – Cálculo da taxa . . . . .	93
Figura 91 – Cálculo da taxa . . . . .	94

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superi
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
UFT	Universidade Federal do Tocantins

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Matemática financeira para formação de um cidadão consciente incorporada à recursos tecnológicos . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Importantes termos de matemática financeira . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Juros . . . . .</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>Juros compostos . . . . .</b>	<b>20</b>
2.4.1	Aplicações . . . . .	21
<b>2.5</b>	<b>A fórmula das taxas equivalentes . . . . .</b>	<b>22</b>
2.5.1	Taxas proporcionais não são equivalentes . . . . .	22
2.5.2	Aplicações . . . . .	23
<b>2.6</b>	<b>Série de pagamentos uniformes . . . . .</b>	<b>23</b>
2.6.1	Aplicações . . . . .	24
<b>3</b>	<b>PROPOSTA DE APLICATIVO FINANCEIRO NO CELU- LAR PARA O ENSINO MÉDIO . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Android - sistema operacional para celular . . . . .</b>	<b>28</b>
3.1.1	Instalação e configuração do ambiente de desenvolvimento android . . . . .	29
3.1.2	Criar o primeiro projeto . . . . .	29
3.1.3	Requisitos do sistema operacional windows . . . . .	38
<b>3.2</b>	<b>Desenvolvimento do aplicativo para operações financeiras no android studio . . . . .</b>	<b>38</b>
<b>3.3</b>	<b>Cálculo do principal em juros compostos . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>3.4</b>	<b>Cálculo da taxa de juros em juros compostos . . . . .</b>	<b>48</b>
<b>3.5</b>	<b>Cálculo do período em juros compostos . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>3.6</b>	<b>Cálculo do montante em juros compostos . . . . .</b>	<b>56</b>
<b>3.7</b>	<b>Cálculo sobre taxas equivalentes . . . . .</b>	<b>60</b>
<b>3.8</b>	<b>Cálculo sobre séries de pagamentos uniformes . . . . .</b>	<b>86</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS . . . . .</b>	<b>95</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>96</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Devido à experiência de aproximadamente cinco anos na docência ministrando matemática, conteúdo de matemática financeira e relatos de colegas de profissão, percebeu-se o desinteresse do estudante pelas aulas, podendo ser por falta de perspectivas, de motivação, de pré-requisitos não adquiridos em anos anteriores, falta de contextualização de temas matemáticos com o cotidiano dele ou pelo fato do professor estar perdendo espaço por não fazer uso das tecnologias.

O uso de celulares (smartphones) pela maioria dos estudantes tem sido frequente e crescente, mas não para pesquisas ou assuntos relacionados à disciplina de matemática financeira.

O professor na posição de orientador e facilitador precisa acompanhar a evolução das tecnologias, bem como a sua aplicabilidade na disciplina que ministra. Não deve permitir um distanciamento entre a teoria e a prática vivenciada pelo aluno. (MILAN, 2003)

Nesse sentido, o trabalho apresentado visa mostrar por meio da criação de um aplicativo para dispositivos móveis com o sistema operacional Android, uma ferramenta incorporada ao aprendizado sobre cálculos financeiros, especificamente problemas relacionados a juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes.

Dessa forma, tentando resgatar o interesse do aluno e ao mesmo tempo motivá-lo para o estudo de matemática financeira, criou-se um aplicativo para que ele possa utilizá-lo no seu cotidiano, como por exemplo: na compra de um aparelho eletrônico, no qual existem várias formas de pagamento, para optar melhor no momento de uma compra à vista ou a prazo ou contração de um empréstimo, como também saber se a taxa de juros cobrada em determinado produto é a mesma anunciada. Mas para fazer tal uso, é necessário que o aluno conheça os conceitos básicos de juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes.

Estão disponíveis na internet alguns aplicativos e programas tecnológicos que realizam determinados cálculos financeiros, como: calculadora financeira (cálculos de juros, descontos, financiamento e montante de forma rápida e prática). A Calculadora de juros (auxilia a calcular financiamento com juros simples, compostos, de boleto bancário e imobiliário). A de financiamentos (calcula a taxa de juros, o valor das parcelas, quantidade de meses, o valor financiado e o total a pagar em seu financiamento) e programas como a planilha eletrônica excel.

Diferentemente dos aplicativos e programas citados, o aplicativo referido no res-

pectivo trabalho foi construído para facilitar a vida do usuário, o qual poderá modificá-lo ou implementá-lo.

O ensino-aprendizagem de matemática financeira consiste em criar estratégias capazes de possibilitar ao estudante atribuição de sentido e construção de significado às ideias matemáticas, de forma que ele seja capaz de estabelecer relações, justificar, analisar, discutir, criar e dessa maneira, superar o ensino mecanizado, no qual ele fica dependente das máquinas de calcular, como pode ser observado nos seguintes trabalhos: Matemática financeira e planilhas eletrônicas: uma abordagem com a incorporação de recursos computacionais; O ensino da matemática financeira: uma abordagem orientada à incorporação de recursos tecnológicos; A utilização de recursos computacionais para o ensino da matemática financeira no ensino médio.

Este trabalho busca uma forma alternativa relacionada ao cálculo de juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes aliada ao uso de um aplicativo, no qual o estudante poderá realizar várias simulações e verificações, além de refletir sobre o conteúdo. Para tanto, foi criado um aplicativo para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android<sup>®</sup>, capaz de resolver os problemas citados anteriormente sem perder o objetivo do ensino-aprendizagem, descrevendo estratégias dinâmicas que facilitem a resolução de problemas de matemática financeira.

Para aumentar o interesse do estudante pelo conteúdo citado, o presente trabalho visa tornar o seu estudo mais prazeroso com a utilização do aplicativo que envolve situações do presente e recursos do cotidiano, com o intuito de permiti-lo incorporar esse conhecimento em sua vida, de orientá-lo na tomada de decisões conscientes ao comprar algo, ao contrair empréstimos, ao contratar um financiamento, evitando transtornos econômicos futuros.

Acredita-se ainda no desenvolvimento do senso crítico investigativo e na capacidade do estudante utilizar a linguagem matemática de forma autônoma, como também no seu preparo para analisar situações comerciais e financeiras do seu cotidiano, desempenhando o papel de cidadão consciente dos seus direitos e deveres.

Pelo pouco material disponibilizado sobre o tema deste trabalho, foi possível utilizar a metodologia de exploração, tendo como suporte bibliográfico referências específicas nas áreas de matemática financeira e inovações tecnológicas, dissertações nas referidas áreas, além de vídeos na internet sobre o desenvolvimento de aplicativos obtendo resultados por tentativas de erro.

O presente trabalho foi dividido em 4 capítulos conforme detalhamos a seguir.

No capítulo seguinte apresentamos o referencial teórico, bem como a revisão bibliográfica acerca de termos importantes relacionados a matemática financeira com a apresentação e resolução de alguns problemas envolvendo juros compostos, taxas equivalentes

e série de pagamentos.

No capítulo 3 apresentamos a elaboração do aplicativo, os programas necessários à serem instalados, comandos e códigos para o funcionamento do aplicativo. Ainda o terceiro capítulo trata - se do desenvolvimento do aplicativo para operações financeiras no android studio com a inserção de dados, sobre juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes. Este último como a ideia é trabalhar o cálculo das taxas e não o valor das prestações, os cálculos foram feitos por tentativa e erro, pois a fórmula para isolar a taxa é muito complexa e está além dos objetivos do ensino básico.

No quarto capítulo apresentamos as considerações finais, observando que o presente trabalho venha contribuir, despertar e instigar a curiosidade dos alunos utilizando um aplicativo para cálculos financeiros envolvendo juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes. O aplicativo foi criado de tal forma que poderá ser ampliando ou fazer modificações no seu programa. Observa-se que por meio do aplicativo uma grande variedade de problemas podem ser resolvidos de maneira mais atrativa. Ressaltamos ainda que para realização dos cálculos na série de pagamentos uniformes foi o usado o método de aproximação por tentativa e erro, mencionando outro método para o cálculo de taxas.

Finalmente são apresentados as referências bibliográficas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir apresentamos o referencial teórico na estrutura do presente trabalho, destacando a importância da matemática financeira para formação do educando e à possibilidade de inserção de um recurso tecnológico nas aulas sobre alguns tópicos de matemática financeira.

### 2.1 Matemática financeira para formação de um cidadão consciente incorporada à recursos tecnológicos

Não há de se estranhar o endividamento crescente dos consumidores nos dias atuais, pois muitos são influenciados pela facilidade de crédito oferecido pelos estabelecimentos comerciais, a influência da mídia dentre outros fatores, faz com que os cidadãos não analisem as taxas de juros e com isso consomem produtos demaseadamente muitas vezes sem necessidade.

Nesse sentido, o cidadão que pratica de maneira consciente e planejada sua vida financeira pode mudar sua realidade e de uma comunidade inteira.

Um dos objetivos abordados em (BRASIL, 2000) é a compreensão dos conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e a aplicação do conhecimento matemático em situações diversas no contexto da ciência, da tecnologia e das atividades cotidianas. Desta forma, torna-se óbvio que a necessidade de conhecimento matemático financeiro é essencial para guiá-lo na tomada de decisões, que certamente contribuirão para uma melhor compreensão sobre o uso do dinheiro. Assim, é fundamental que o conteúdo sobre matemática financeira seja abordado no ambiente escolar.

No atual estágio econômico do Brasil, no qual uma grande parcela da população tem acesso facilitado a diferentes modalidades de crédito, cabe ao ensino básico de matemática oferecer aos alunos uma formação sólida referente à temática financeira. (GIRALDO V; CAETANO, 2012, p. 45)

Ainda vale resaltar que o bom entendimento sobre as práticas comerciais efetuadas pelas pessoas fazendo um bom uso do dinheiro certamente acarretará uma melhoria de condições, principalmente no que diz respeito ao não endividamento e ao consumo consciente, bem como verificação se os seus direitos fundamentais enquanto consumidor estão sendo respeitados.

Nesta perspectiva, a partir dos argumentos de Carvalho (1999), entendemos que a abordagem de alguns conteúdos acerca deste tema matemático pode ultrapassar as

paredes da sala de aula, não priorizando somente o emprego sistemático e quantitativo de listas de exercícios, pois:

[...] a contribuição de matemática nas tarefas que lidam com o dinheiro não reside apenas em apoiar as ações do cálculo correto, no que se refere a especificações de determinadas somas ou casos como troco ou pagamento de um total no caixa. Diversos conceitos e procedimentos da matemática são acionados para entendermos nossos holerites (contracheques), calcular ou avaliar aumentos e descontos nos salários, aluguéis, mercadorias, transações financeiras, entre outros.

De acordo com (BRASIL, 1996), os ensinos fundamental e médio têm como metas: o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores, a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando.

Um recurso muito importante no ensino de Matemática Financeira é a utilização de recursos tecnológicos. Segundo Milan (2003) o emprego da tecnologia como recurso de aprendizagem poderá vir a se constituir numa forte motivação que, aproveitada pelo professor de forma educativa, proporcionará aos alunos um aprendizado ao mesmo tempo produtivo e criativo.

Acreditamos que a escolha do uso de recursos tecnológicos nas aulas de matemática, em particular, no ensino de conteúdos de matemática financeira auxiliará tanto os estudantes quanto os professores na representação, não somente de cálculos numéricos, mas também na representação algébrica e gráfica dos estudos em Matemática Financeira, como destaca Gouvea (2006) em seus estudos,

que por meio do uso de uma Tecnologia Informática juntamente com a Matemática Financeira, o professor poderá desenvolver atividades com situações próximas do contexto vivenciado por seu aluno, nas quais poderá levá-los a pensar criticamente e a desenvolver possíveis mudanças durante a sua existência.

As instrumentações eletrônicas adequadamente utilizadas em educação, dão oportunidade a uma profunda reflexão sobre a pedagogia convencional ao adotar um tipo de programação com poder de explicitar e executar raciocínios. Dessa forma, podem significar novas possibilidades de operacionalização de um novo paradigma educacional com base em novas alternativas que estão sendo oferecidas às novas gerações, traduzidas em novas habilidades de fazer, compreender, refletir e criar novos produtos e novos conhecimentos para a melhoria das condições de sua vida e da comunidade. (MORAES, 2013, P. 190)

Segundo Mercado (1999) as novas tecnologias e seu impacto na sociedade são aspectos pouco trabalhados nos cursos de formação de professores, e as oportunidades de se atualizarem nem sempre são as mais adequadas à sua realidade e às suas necessidades.

De acordo com Milan (2003):

Com as novas tecnologias, a figura do professor sofrerá algumas mudanças. Ele passará a ser um estimulador da curiosidade do aluno em querer conhecer, em pesquisar e em buscar informações mais relevantes. Será ele o coordenador do processo, aquele que ouvirá atentamente o questionamento dos alunos e que poderá transformar informação em conhecimento e conhecimento em saber.

[...] as mídias digitais se tornam realmente interessantes quando elas nos ajudam a mudar a dinâmica da sala de aula na direção de valorizar o desenvolvimento de habilidades cognitivas com a concomitante aprendizagem da Matemática. (GRAVINA M. A.; BASSO, 2012. 180 p.)

Segundo Perrenoud.P (2002) "o ofício de professor redefine-se: mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender."

Ainda de acordo com o autor,

"As novas tecnologias podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão do trabalho que não faz mais com que todo investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos."

Pataro (2012) afirmam que:

Os recursos tecnológicos em sala de aula podem oferecer uma grande contribuição para a aprendizagem, além de valorizar o professor que, ao contrário do que se possa vir a pensar, poderá ensinar com maior segurança e estará mais próximo da realidade extraclasse do aluno, que fora da escola tem contato com a televisão, computador, internet, isto é, vive uma realidade diferente daquela geralmente encontrada no ambiente escolar.

## 2.2 Importantes termos de matemática financeira

Suponha que uma pessoa realiza um empréstimo (**capital**) em um banco por determinado período (**tempo**). Então no final desse período, essa pessoa paga uma quantia (**juros**) como aluguel. O valor dessa quantia é estabelecido por uma porcentagem (**taxa de juros**). Ao final desse período a pessoa terá uma dívida correspondente ao **capital(C)** mais os **juros(J)**, que é conhecido como **montante(M)**, ou seja,  $M = C + J$ .

Morgado, Wagner e Zani (2001) citam que:

"A operação básica da matemática financeira é a operação de empréstimo. Alguém que dispõe de um capital **C** (**chamado de principal**), empresta-o a outrem por um certo período de tempo. Após esse período, ele recebe o seu capital **C** de volta, acrescido de uma remuneração **J** pelo empréstimo. Essa remuneração é chamada de juro. A soma  $C + J$  é chamada de montante e será representada por **M**. a razão

$$i = \frac{J}{C}$$

, que é a taxa de crescimento do capital, será sempre referida ao período da operação e chamada de taxa de juros."

## 2.3 Juros

A palavra *juros* é bem familiar no nosso cotidiano e está amplamente difundida nos mais variados veículos de comunicação (jornais, internet, rádio, tv, panfletos de lojas,...)(IEZZI OSVALDO DOLCE, 2013, p. 149).

Veja abaixo algumas situações em que aparecem juros no nosso dia a dia:

Ao realizar um empréstimo em um banco, o cliente deverá, devolver ao banco a quantia emprestada acrescida de juros ao final de um período estabelecido, devido ao aluguel do dinheiro. Ao abrir uma caderneta de poupança, o poupador deposita uma quantia no banco, o qual, devolve esse dinheiro acrescido de juros ao final de determinado período. Se uma pessoa atrasa o pagamento de uma conta (água, luz, telefone, internet, cartão de crédito, etc.) ela é obrigada a pagar, uma multa acrescida de juros além do valor da conta. Ao comprar um aparelho eletrônico parcelado.

Normalmente, quando se realiza alguma dessas operações fica estabelecida uma taxa de juros ( $x$  por cento) por período (dia, mês, ano,...) que incide sobre o valor da transação.

O *juro* possui diversos conceitos. Por exemplo, o dicionário Houaiss define o juro como a quantia que remunera um credor pelo uso do seu dinheiro por parte de um devedor durante um período de tempo determinado, ou como a renda ou rendimento do capital investido. Portanto, se um investidor empresta seu dinheiro a um tomador de empréstimo, ele deixa de dispor desse capital por um certo prazo para receber uma recompensa por esse sacrifício denominada juro. (JR, 2003)

## 2.4 Juros compostos

No regime de *juros compostos* de taxa  $i$ , um principal  $C_0$  transforma-se, depois de  $n$  períodos de tempo, em um montante  $C_n = C_0(1+i)^n$ . (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 44)

Prova:

Ao final do primeiro período, o primeiro montante será igual a:

$$C_1 = C_0 + C_0.i \Rightarrow C_1 = C_0.(1+i) \quad (2.1)$$

Ao final do segundo período, o segundo montante será igual a:

$$C_2 = C_1 + C_1.i = C_1.(1+i) = C_0.(1+i).(1+i) \Rightarrow C_2 = C_0.(1+i)^2 \quad (2.2)$$

Ao final do terceiro período, o terceiro montante será igual a:

$$C_3 = C_2 + C_2 \cdot i = C_2 \cdot (1 + i) = C_0 \cdot (1 + i)^2 \cdot (1 + i) \Rightarrow C_3 = C_0 \cdot (1 + i)^3 \quad (2.3)$$

Ao final do quarto período, o quarto montante será igual a:

$$C_4 = C_3 + C_3 \cdot i = C_3 \cdot (1 + i) = C_0 \cdot (1 + i)^3 \cdot (1 + i) \Rightarrow C_4 = C_0 \cdot (1 + i)^4 \quad (2.4)$$

... Ao final do n-ésimo período, o n-ésimo montante será igual a:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n \quad (2.5)$$

É importante destacar que o regime de juros compostos é utilizado na grande maioria das transações comerciais e aplicações financeiras.

### 2.4.1 Aplicações

Problema 2.4.1: Um determinado principal gerou, após 5 meses, um montante de R\$ 5 000,00. Sabendo que a taxa de juros é de 3% ao mês, determine o valor desse principal.

Resolução:

Aplicando a fórmula (1,5), temos:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

$$5000 = C_0 \cdot (1 + 0,03)^5$$

$$C_0 = 4313,04$$

Portanto o valor do principal é de R\$ 4 313,04.

Problema 2.4.2: Você recebe uma proposta para investir hoje a importância de R\$ 300,00 para receber R\$ 500,00 ao fim de 6 meses. Qual a taxa de rentabilidade mensal desse investimento?

Resolução:

Aplicando a fórmula (1,5), temos:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

$$500 = 300 \cdot (1 + i)^6$$

$$(1 + i) = \sqrt[6]{1,66666666667}$$

$$i = 8,888\%$$

Portanto a taxa de rentabilidade mensal desse investimento é de aproximadamente 8,89% .

Problema 2.4.3: Maria investiu um principal de R\$ 500,00 a juros compostos à taxa de 20% ao mês, resultando em um montante de R\$ 864,00, qual o período desse investimento?

Resolução:

Aplicando a fórmula (1,5), temos:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

$$864 = 500 \cdot (1 + 0,2)^n$$

$$1,728 = 1,2^n$$

$$\log 1,728 = \log 1,2^n$$

$$n = 3.$$

Portanto o período será 3 meses.

Problema 2.4.4: João investe R\$ 200,00 a juros 5% ao mês. Qual será o montante de João três meses depois?

Resolução:

Aplicando a fórmula (1.5), temos:

$$C_n = C_0 \cdot (1 + i)^n$$

$$C_3 = 200 \cdot (1 + 0,05)^3$$

$$C_3 = 232,52$$

Portanto o montante após três meses será de R\$ 232,52.

## 2.5 A fórmula das taxas equivalentes

Se a taxa de juros relativamente a um determinado período de tempo é igual a  $i$ , a taxa de juros relativamente  $n$  períodos e tempo é  $I$  tal que  $1 + I = (1 + i)^n$ . (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 99)

### 2.5.1 Taxas proporcionais não são equivalentes

Um (péssimo) hábito em Matemática Financeira é o de anunciar taxas proporcionais como se fossem equivalentes. uma frase como "48% ao ano, com capitalização mensal" significa que a taxa usada na operação não é a taxa de 48% anunciada e sim a taxa mensal que lhe é proporcional. Portanto, a tradução da expressão "48% ao ano, com capitalização mensal" é "4% ao mês". As pessoas menos educadas matematicamente podem pensar que os juros sejam realmente de 48% ao ano, mas isso não é verdade, na

verdade os juros são de 60% ao ano.

A taxa de 48% ao ano é chamada de taxa nominal e a taxa de 60% ao ano é chamada de taxa efetiva. (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 99)

### 2.5.2 Aplicações

Problema 2.5.1: Determine a taxa bimestral equivalente a 5% ao mês, no regime de juros compostos.

Resolução:

Aplicando a fórmula  $1 + I = (1 + i)^n$ , temos:

$$(1 + I) = (1 + 0,05)^2$$

$$I = 10,25$$

Portanto a taxa é 10,25% ao bimestre.

Problema 2.5.2: Calcule a taxa anual de juros equivalentes a 6% ao mês.

Resolução:

Aplicando a fórmula  $1 + I = (1 + i)^n$ , temos:

$$(1 + I) = (1 + 0,06)^{12}$$

$$I = 101,219$$

Portanto a taxa anual é de aproximadamente 101,22 %.

## 2.6 Série de pagamentos uniformes

Um conjunto de quantias, referidas a épocas diversas, é chamada de série, ou de anuidade (apesar do nome, nada a ver com ano) ou, ainda, renda. se esses pagamentos forem iguais e igualmente espaçados no tempo, a série é dita *uniforme*. (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 100)

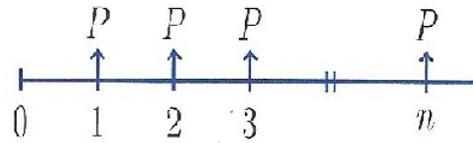
O valor de uma série uniforme de  $n$  pagamentos iguais a  $P$ , uma unidade de tempo antes do primeiro pagamento, é, sendo  $i$  a taxa de juros, igual a

$$A = P \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}, \quad (2.6)$$

onde  $P$  representa as prestações e  $A$  o valor atual.

Demonstração:

Figura 1 – Série Uniforme



O valor da série na época 0 é:

$A = \frac{P}{1+i} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \dots + \frac{P}{(1+i)^n}$ , que é a soma de  $n$  termos de uma progressão geométrica de razão  $(1+i)^{-1}$  e primeiro termo igual a  $\frac{P}{1+i}$  temos:

$$A = \frac{P}{1+i} \frac{1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^n}{1 - \frac{1}{1+i}} = P \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}. \quad (2.7)$$

### 2.6.1 Aplicações

Problema 2.6.1: Uma tv cujo preço é R\$ 1 500,00, é vendida em 10 prestações mensais iguais, a primeira sendo paga um mês após a compra. se os juros são de 7% ao mês, determine o valor das prestações.

Resolução:

Igualando os valores na época 0 (essa é a escolha natural da data de comparação: um tempo antes do primeiro termo da série) e aplicando a fórmula (1.7), obtemos:

Figura 2 – Pagamento em 10 parcelas



$$A = P \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

$$P = 213,588$$

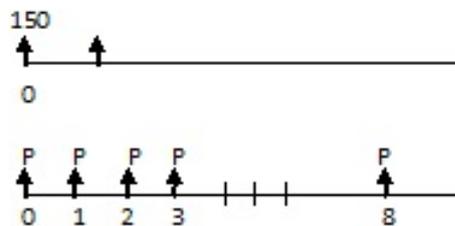
Portanto o valor de cada prestação é de aproximadamente R\$ 213,59.

Problema 2.6.2: Um objeto cujo preço à vista é R\$ 150,00, é vendido em 8 prestações mensais iguais, sendo a primeira paga no ato da compra. Se os juros são de 8% ao mês, determine o valor das prestações.

Resolução:

Igualando os valores na época -1 e aplicando a fórmula (1.7), obtemos:

Figura 3 – Calculando o valor da prestação



$$A = P \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

$$\frac{150}{1 + 0,1} = P \frac{1 - (1 + 0,08)^{-8}}{0,08}$$

$$P = \frac{10,9088}{0,4597}$$

Portanto o valor de cada prestação será de R\$ 23,73.

Problema 2.6.3: A compra de um conjunto de móveis será paga em 8 prestações de R\$ 1.000,00, sendo a primeira no ato da compra. Sabendo que o valor dessa compra foi de R\$ 7.114,54. Calcule a taxa de juros nessa compra.

Resolução:

Igualando os valores na época -1 e aplicando a fórmula (1.7), obtemos:

$$\frac{7.114,54}{1 + i} = 1000 \frac{1 - (1 + i)^{-8}}{i}, \text{ atribuindo valores para } i$$

- Para  $i = 1\% = 0,01$ , teremos:

$$\frac{7.114,54}{1 + 0,01} = 1000 \frac{1 - (1 + 0,01)^{-8}}{0,01}$$

$$\frac{7.114,54}{1,01} = 1000 \frac{1 - (1,01)^{-8}}{0,01}$$

$7.044,10 = 7.651,67$ , percebemos que os valores estão distantes;

- Para  $i = 2\% = 0,02$ , teremos:

$$\frac{7.114,54}{1+0,02} = 1000 \frac{1 - (1+0,02)^{-8}}{0,02}$$

$$\frac{7.114,54}{1,02} = 1000 \frac{1 - (1,02)^{-8}}{0,02}$$

6.975,04 = 7.325,48, os valores começam a ficar mais próximos;

- Para  $i = 3\% = 0,03$ , teremos:

$$\frac{7.114,54}{1+0,03} = 1000 \frac{1 - (1+0,03)^{-8}}{0,03}$$

$$\frac{7.114,54}{1,03} = 1000 \frac{1 - (1,03)^{-8}}{0,03}$$

6.907,32 = 7.019,69, a diferença entre os valores já diminuiu com relação a taxa anterior;

- Para  $i = 3.5\% = 0,035$ , teremos:

$$\frac{7.114,54}{1+0,035} = 1000 \frac{1 - (1+0,035)^{-8}}{0,035}$$

$$\frac{7.114,54}{1,035} = 1000 \frac{1 - (1,035)^{-8}}{0,035}$$

6.873,952 = 6.873,955, considerando um casa decimal a taxa de 3.5% já é uma boa aproximação dos volares;

- Para  $i = 4\% = 0,04$ , teremos:  $\frac{7.114,54}{1+0,04} = 1000 \frac{1 - (1+0,04)^{-8}}{0,04}$

$$\frac{7.114,54}{1,04} = 1000 \frac{1 - (1,04)^{-8}}{0,04}$$

6.840,90 = 6.732,74, percebemos para a taxa de 4%, os valores começam a se distanciarem, logo podemos considerar como resposta a taxa de 3,5% ao mês.

Problema 2.6.4: Uma loja está vendendo um televisor por R\$ 1.200,00 a vista. Mas oferece outras opções de pagamento: 12 pagamentos mensais ( a primeira daqui a 1 mês), sabendo que as prestações são iguais no valor de R\$ 127,86 cada. Qual a taxa de juros mensal cobrada?

Resolução:

Igualando os valores na época 0 e aplicando a fórmula (1.7), obtemos:

$$(1.200,00).i = (127,86).[1 - (1+i)^{-8}], \text{ atribuindo valores para } (i), \text{ teremos:}$$

- Para  $i = 1\% = 0,01$ , teremos:

$$(1.200,00).(0,01) = 127,86.[1 - (1+0,01)^{-12}]$$

$$(1.200,00).(0,01) = 127,86.[1 - (1,01)^{-12}]$$

12 = 14,39, valores ainda distantes;

- Para  $i = 2\% = 0,02$ , teremos:

$$(1.200,00).(0,02) = 127,86.[1 - (1 + 0,02)^{-12}]$$

$$(1.200,00).(0,02) = 127,86.[1 - (1,02)^{-12}]$$

24 = 27,04, valores ainda distantes;

- Para  $i = 3\% = 0,03$ , teremos:

$$(1.200,00).(0,03) = 127,8.[1 - (1 + 0,03)^{-12}]$$

$$(1.200,00).(0,03) = 127,86.[1 - (1,03)^{-12}]$$

36 = 38,18, valores começam a ficar mais próximos;

- Para  $i = 4\% = 0,04$ , teremos:

$$(1.200,00).(0,04) = 127,86.[1 - (1 + 0,04)^{-12}]$$

$$(1.200,00).(0,04) = 127,86.[1 - (1,04)^{-12}]$$

48 = 47,99, com a taxa de 4%, já percebemos que os valores já são praticamente iguais, logo podemos considerar que a taxa de juros para este financiamento é de 4% ao mês.;

## 3 PROPOSTA DE APLICATIVO FINANCEIRO NO CELULAR PARA O ENSINO MÉDIO

Neste capítulo mostramos como instalar o sistema operacional android no celular, assim como o desenvolvimento do programa matemática financeira usando a plataforma android, seguidamente são feitas aplicações dos problemas dados no capítulo 2 para serem resolvidos no celular.

### 3.1 Android - sistema operacional para celular

Segundo Lacerda (2010), o Android é a plataforma open-source criada pelo Google para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis.

O Android é o sistema operacional móvel mais utilizado do mundo, e, em 2013, possuía a maior porcentagem das vendas mundiais de sistemas operacionais móveis, personalizável e fácil de usar que move mais de um bilhão de dispositivos ao redor do mundo, desde smartphones, tablets, relógios, Tvs, carros. (GOOGLE, 2014b).

A atividade a ser desenvolvida neste capítulo tem a necessidade de um ambiente de investigação onde os alunos se sintam motivados a analisar, realizar e simular cálculos financeiros que provavelmente possa ocorrer futuramente no seu cotidiano.

O uso de recursos tecnológicos conduz a um envolvimento dos alunos em um trabalho investigativo com situações do seu cotidiano, que possam contribuir para que ampliem o conhecimento sobre determinado assunto, ao mesmo tempo em que compreendem a utilidade daquilo que aprendem.(CARAMORI, 2009. 110 f.)

O Android Studio é um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE, na sigla em inglês) feito para facilitar a vida de quem quer desenvolver aplicativos para a plataforma móvel. Permite a criação de programas para smartphones, smartwatches, carros e tudo mais o que tiver relação com o sistema. É por esse motivo que escolhemos esse ambiente para a elaboração do aplicativo.

Existem outros ambientes como o cordova e o ionic , o cordova é um framework voltado para o desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis que permite desenvolver aplicações utilizando as tecnologias Javascript, HTML5, CSS3. Ele é multiplataforma e dá suporte a alguns recursos bastante importante , tais como: Accelerometer, camera, compass, contacts, geolocation, notification (alert / sound / vibration, storage, media e network).

Uma das vantagens do Cordova é que por se tratar de um web app, você poderá testar seu app diretamente no seu browser, sem precisar compilar o projeto e emular em uma AVD ou rodar diretamente no seu celular a cada alteração feita.

Ionic é um framework Front-end Open Source para desenvolvimento de aplicativos híbridos para iOS7+ e Android 4.4+, é desenvolvido pela Drifty e começou a ser conhecido no início de 2014. O Ionic nos proporciona vários componentes de interface que são encontrados nas plataformas iOS e Android, componentes padrões de cada interface como ícones do iOS e os ícones do Android.

A seguir serão feitos os procedimentos necessários para instalação e criação do primeiro projeto em um ambiente windows, existe também para ambiente Linux e Mac.

### 3.1.1 Instalação e configuração do ambiente de desenvolvimento android

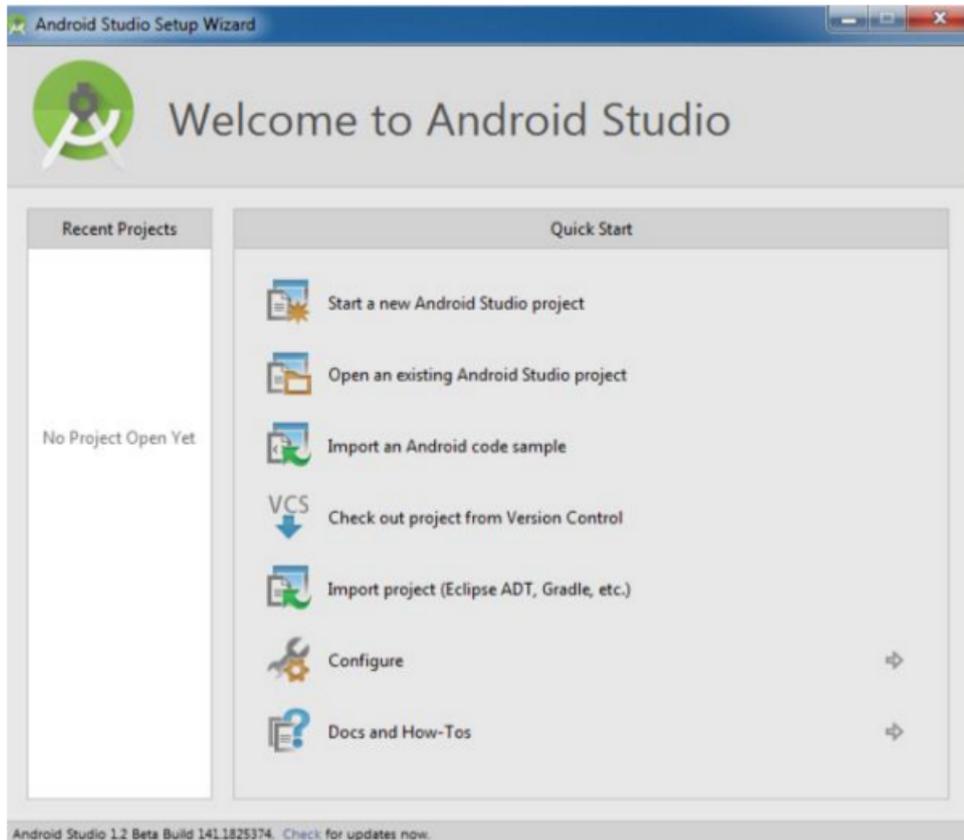
Para o desenvolvimento do android é preciso instalar os seguintes componentes: Primeiro faça o download apropriado (dependendo do seu sistema operacional versão 32bits ou 64bits) do Java JDK no endereço: <<http://www.oracle.com/technetwork/pt/java/javase/downloads/index.html>>. A instalação segue o padrão. Configure o Java\_Home, para isto abra o Painel de Controle, Sistema, Configurações avançadas do Sistema, Avançado, Variáveis de Ambiente e clique ok, o programa configurará automaticamente.

Findada a instalação do JDK e configuração do Java\_Home, faça o download do Android Studio no endereço: <<https://developer.android.com/intl/pt-br/sdk/index.html>> e instale no computador seguindo o padrão, não tem segredos. Antes de iniciar o desenvolvimento de aplicações móveis é necessário adicionar os pacotes SDK, para isto abra o Android Studio pode fazê-lo selecionando Tools, clique em Android, SDK Manager e dê ok. Para mais informações: <<http://developer.android.com/sdk/installing/adding-packages.html>>.

### 3.1.2 Criar o primeiro projeto

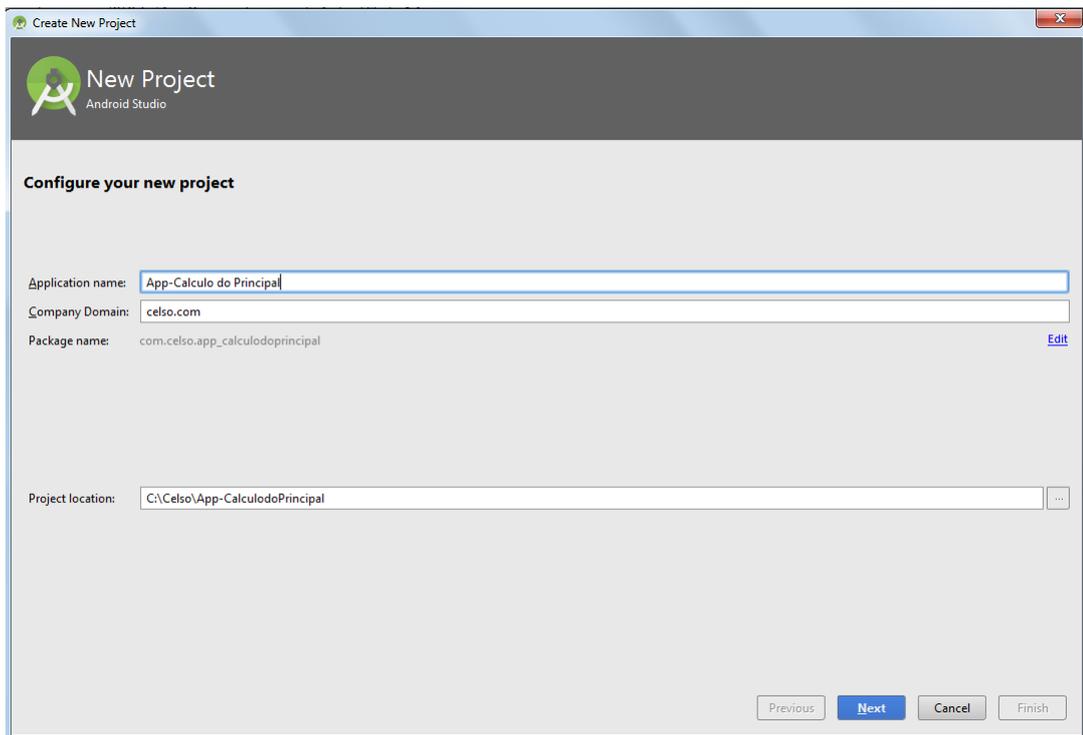
Ao iniciar o Android Studio, aparecerá a figura abaixo, em seguida escolha “Start a new Android Studio project”.

Figura 4 – Android Studio



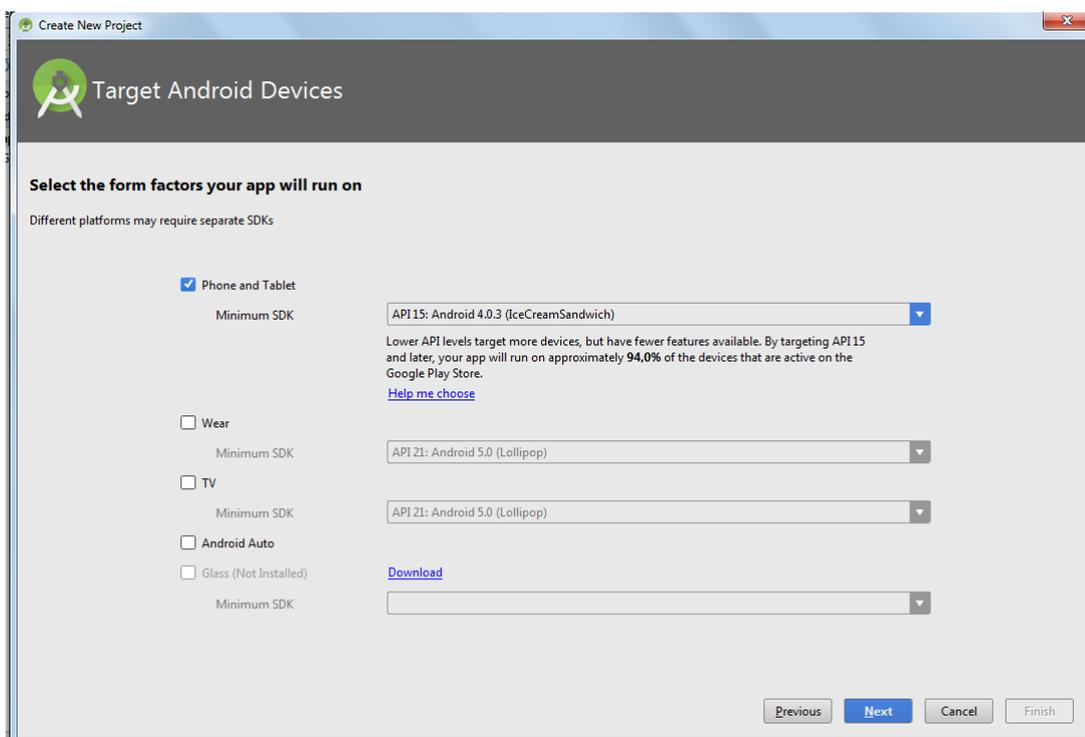
O nome da aplicação será preenchido por padrão como “Application Name”, em “Company Domain” é definido o domínio da empresa e em “Package name” será preenchido automaticamente sendo que o utilizador poderá alterar a informação desses parâmetros ao clicar em Edit no canto direito da janela. Por fim “Project location” é definido a localização do projeto no computador e clicar em “Next”.

Figura 5 – New Project



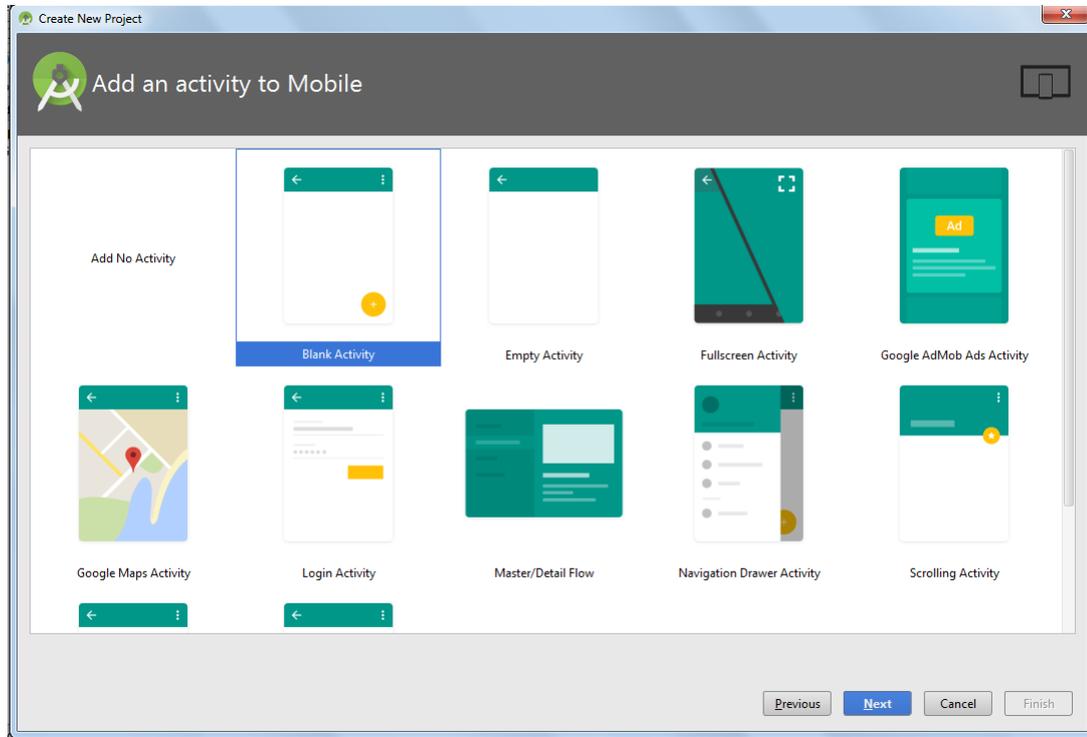
Na próxima janela que abrir será solicitado a configuração dos dispositivos onde a aplicação irá executar e a indicação da versão mínima do SDK em “Minimum required SDK” e clicar em “Next”.

Figura 6 – Target Android Devices



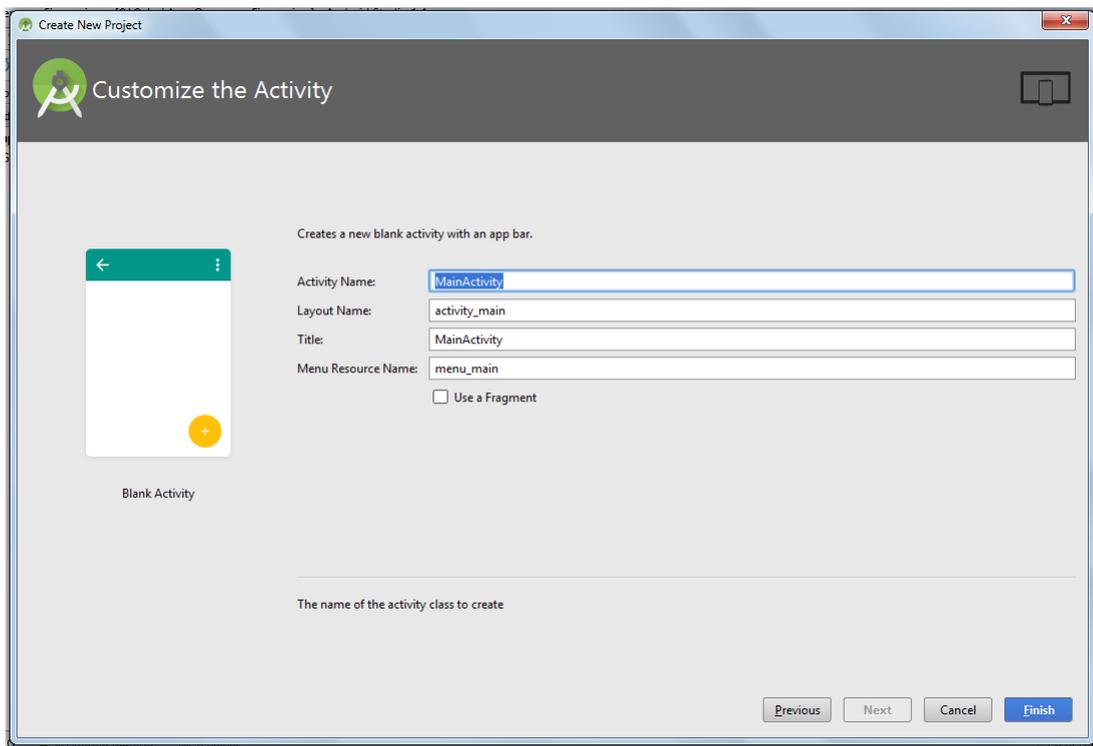
Em seguida, escolher o modelo da atividade inicial, conforme o pretendido no desenvolvimento da aplicação e clicar em “Next”.

Figura 7 – Modelo da atividade inicial



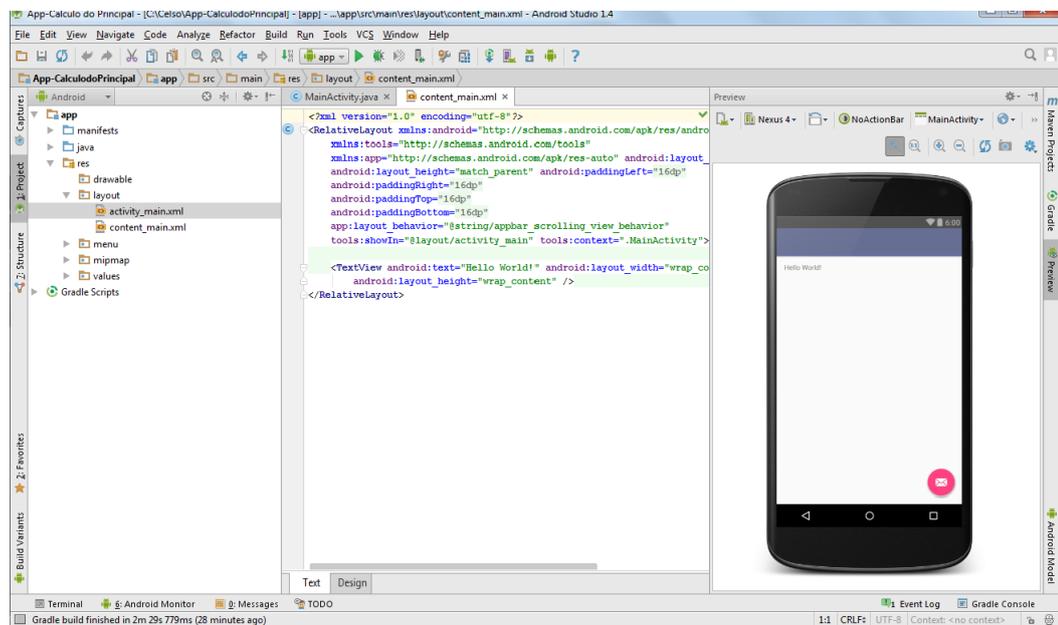
Por fim será indicado o nome da primeira atividade em “Activity Name(coloque o nome do seu projeto)”, onde também será o nome da classe e do arquivo java, indicar o nome do arquivo de layout da atividade em “Layout Name”, como também o nome do fragmento em “Fragmente Layout Name” e especificar o título da atividade em “Title”, em seguida para finalizar a criação do projeto clicar em “Finish”.

Figura 8 – Nome da activity



Finalmente o projeto “ App-Cálculo do Principal” está criado.

Figura 9 – Projeto App -Cálculo do Principal



Na figura 9, clique em design, na lista de botões que aparece, clique e arraste o botão linear layout(horizontal) para dentro do preview, em seguida clique e arraste o botão plain textView para dentro de linear horizontal(dê um duplo clique em plain textView para renomear para "taxa de juros", depois clique e arraste o botão number(decimal) colocando-

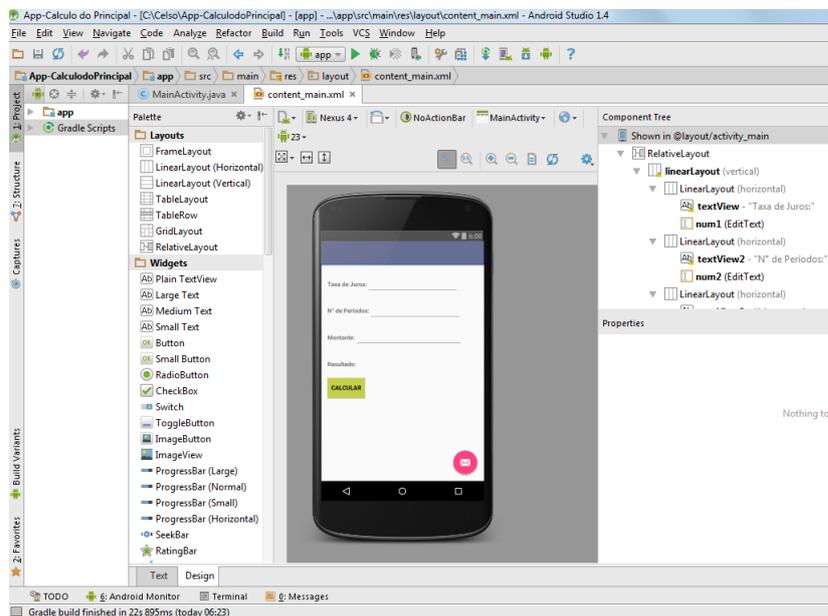
o abaixo de textView, repita o mesmo processo para colocar número de período, montante e resultado. Para o botão calcular clique e arraste o botão linear layout(horizontal) para dentro do preview, clique e arraste o botão Button colocando-o dentro de linear layout horizontal. Depois de ter feito esse processo a tela vai ficar como a figura 10.

Para renomear o botão basta dar um duplo clique no botão e digitar e depois clique fora do botão que o botão será renomeado.

Para colocar uma figura no botão siga os seguintes passos: primeiro salve a figura em alguma pasta no computador, depois copie e cole a figura na pasta drawable, neste trabalho está em computador, App-Operações Financeiras, app, src, main, res, em seguida no android studio clique em design, na figura do celular dê um clique sobre o botão, em properties(lado direito da figura do celular) clique background, project, drawable, clique na figura salva nesta pasta em seguida clique ok, a figura surgirá no botão.

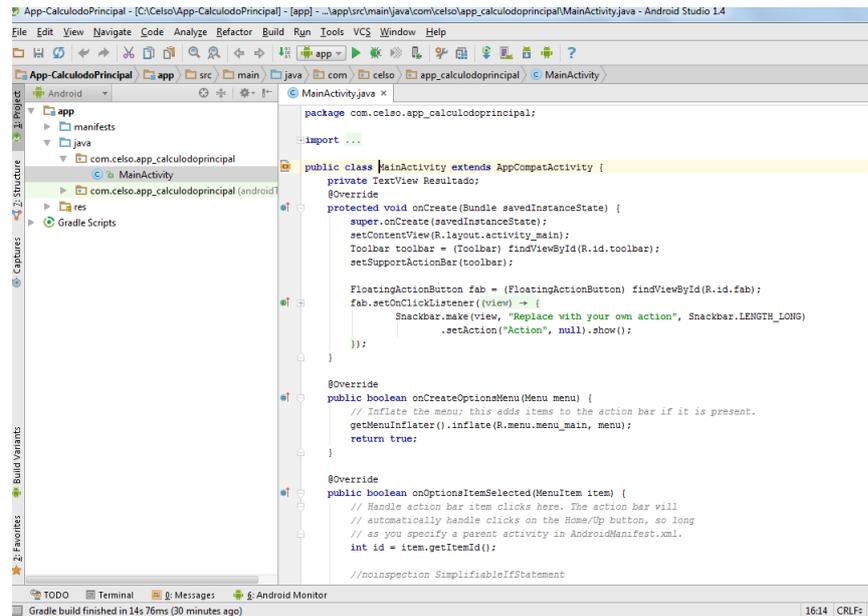
Para criar um layout, no android studio clique com o botão direito do mouse em new, layout resource file, em seguida abrirá uma janela, nesta janela em file name, coloque o nome do layout e clique ok.

Figura 10 – Cálculo do Principal



Em seguida clique em MainActivity.java, para inserir os códigos para realização dos cálculos. O main já vem com os códigos do programa, como mostra a figura 11.

Figura 11 – MainActivity



Não podemos alterá-los e nem apagá-lo, basta inserir os códigos para o cálculo do principal, para isto copie e cole o código a seguir, o resultado deve ficar como na figura 12.

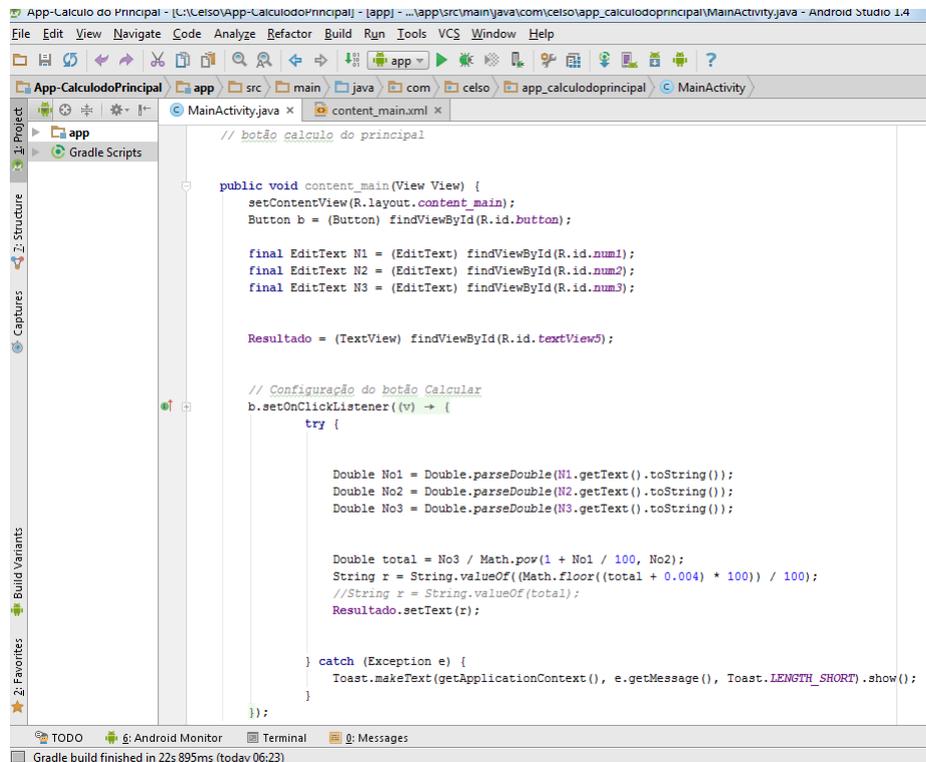
```

public void content_main(View View) setContentView(R.layout.content_main);
Button b = (Button) findViewById(R.id.button);
final EditText N1 = (EditText) findViewById(R.id.num1);
final EditText N2 = (EditText) findViewById(R.id.num2);
final EditText N3 = (EditText) findViewById(R.id.num3);
Resultado = (TextView) findViewById(R.id.textView5);
// Configuração do botão Calcular
b.setOnClickListener(new View.OnClickListener() public void onClick(View v)
try
Double No1 = Double.parseDouble(N1.getText().toString());
Double No2 = Double.parseDouble(N2.getText().toString());
Double No3 = Double.parseDouble(N3.getText().toString());
Double total = No3 / Math.pow(1 + No1 / 100, No2);
String r = String.valueOf((Math.floor((total + 0.004) * 100)) / 100);
//String r = String.valueOf(total);
Resultado.setText(r);

```

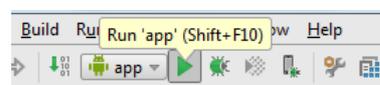
```
catch (Exception e) Toast.makeText(getApplicationContext(), e.getMessage(),
Toast.LENGTH_SHORT).show());
```

Figura 12 – Códigos para o cálculo do principal



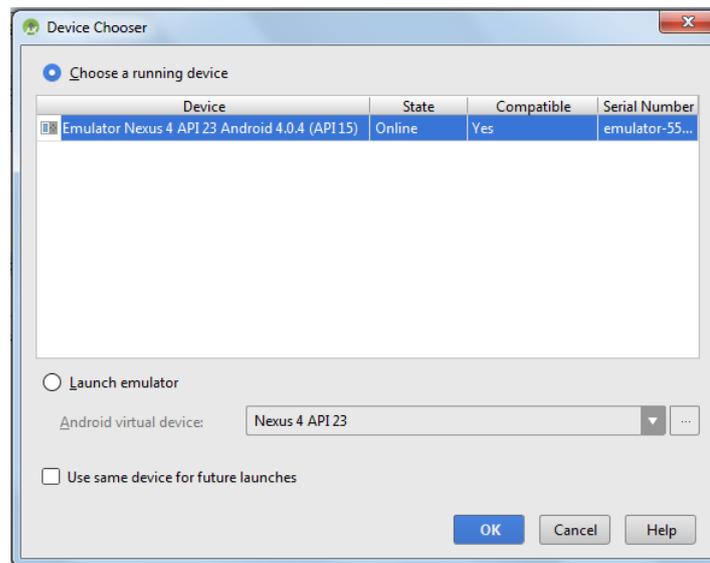
Depois do projeto criado, a execução da aplicação é o seguinte passo para testar o seu comportamento, será então necessário criar dispositivos virtuais, conhecidos como AVDs. Para iniciar a criação do AVD basta ir a Tools, Android, AVD Manager. Clicar em “Create Virtual Device”. Escolher o tipo e o modelo do dispositivo que é pretendido e clicar em “Next”. Seguidamente, fazer a escolha da imagem do sistema que é pretendido atribuir ao AVD e clicar em “Next”. Confirmação ou alteração caso seja pretendido das informações fornecidas anteriormente e clicar em “Finish” para finalizar a criação do AVD. Após a finalização, o novo AVD irá aparecer na lista, caso pretenda iniciar o AVD, basta selecionar e clicar no botão verde de play, mas antes salve o projeto. Para executar a aplicação “ App-Calculo do Principal”, basta clicar no ícone de play existente na barra de ferramentas.

Figura 13 – Executar a Aplicação



Será exibida uma janela com a lista de AVD criada, permitindo assim selecionar um dispositivo para execução da aplicação e clicar em “OK”.

Figura 14 – Lista de AVD Criada



E desta forma irá aparecer o resultado da aplicação “App-Calculo do Principal”.

Figura 15 – Resultado da Aplicação



De modo análogo poderá ser feito para outras aplicações.

Para executar a aplicação no dispositivo móvel, inicialmente comece por colocar o dispositivo em modo de depuração da seguinte forma: configurações, mais, opções do desenvolvedor e selecionar a opção Depuração USB, em seguida conectar o Smartphone ao Computador por meio do cabo USB onde será recebida uma notificação no smartphone

“Ligado como instalador” selecionar a notificação, clicar na opção “Ligado por USB” e “Ativar”.

Para colocar o aplicativo no smartphone, no computador procure a pasta que foi salvo o aplicativo, geralmente fica em C:, arquivos de programas, nome do projeto(App-Calculo do Principal), app, build, outputs, apk, copie o arquivo(app-debug.apk), no smartphone cole-o no diretório raiz(onde são encontradas pastas do sistema), geralmente encontra-se clicando em computador, dispositivos portáteis e phone. Faça a instalação pelo celular abrindo o arquivo que se encontra no diretório raiz (geralmente no celular na pasta meus arquivos, todos arquivos, caso a instalação, seja bloqueada, vá em configurações, mais, segurança, fontes desconhecidas e clique em fontes desconhecidas abilitando-o, em seguida volte na pasta meus arquivos, todos arquivos e faça a instalação.

Os caminhos indicados acima são de um samsung galaxy gran duos neo GT-I9063T Branco com Dual Chip, Tela de 5", TV Digital, Android 4.2.2, Processador Quad Core de 1.2GHz, 16 GB.

O aplicativo completo deste trabalho encontra-se em um cd junto a este trabalho na biblioteca da Universidade Federal do Tocantins(UFT).

### 3.1.3 Requisitos do sistema operacional windows

Microsoft Windows 8/7/Vista/2003 (32 ou 64 bits);

Mínimo de 2 GB de RAM, 4 GB de RAM recomendado;

Espaço de 400 MB no disco rígido;

Pelo menos 1 GB para o Android SDK, imagens do sistema de emulador e caches;

Resolução de tela de 1.280 x 800 no mínimo;

Kit de desenvolvimento Java (JDK) 7;

Opcional para emulador acelerado: Processador Intel compatível com Intel VT-x, Intel EM64T (Intel 64) e Desativador de bit executável (XD). (GOOGLE, 2014a)

## 3.2 Desenvolvimento do aplicativo para operações financeiras no android studio

Nesta seção apresentamos o desenvolvimento do aplicativo, que está dividido em três partes distintas.

A primeira parte trabalha o cálculo de juros compostos. São calculados segundo as fórmulas dadas no capítulo 2 o principal, taxa de juros, período e montante. Esses cálculos foram feitos no ambiente Android Studio por meio de botões conforme abordado

no capítulo 3 e para tentar diminuir a mecanização dos cálculos foi criado para cada variável 4 botões com opções diferentes de fórmulas, sendo que somente uma é a fórmula correta, se clicar na fórmula incorreta, será apresentada uma mensagem fornecendo alguma dica ou orientação. Clicando na fórmula correta, abrirá um layout para o cálculo da variável escolhida. Nele serão inseridos os dados do problema e realizar os cálculos, neste layout foi inserido o botão voltar o qual encaminhará ao início desta parte do aplicativo. O mesmo tratamento foi feito para as outras variáveis.

A segunda parte trabalha o cálculo de taxas equivalentes, que também são calculadas de acordo com a fórmula dada no capítulo 2 a taxa mensal, bimestral, trimestral, semestral e anual, para realizar esses cálculos utilizamos também o ambiente Android Studio. Foram criados 3 opções de fórmulas diferentes em forma de botões conforme abordado no capítulo 3, sendo que somente uma é a fórmula correta, se clicar na fórmula incorreta retornará ao layout inicial desta parte. Clicando na fórmula correta, abrirá um layout contendo as 5 opções de taxa, mensal, bimestral, trimestral, semestral e anual, clicando no botão taxa mensal abrirá um layout para o usuário escolher qual taxa deseja calcular. Neste layout foi inserido o botão voltar o qual encaminhará ao início desta parte. O mesmo procedimento se aplica para as demais taxas.

A terceira parte trabalha o cálculo de série de pagamentos uniformes, os cálculos são realizados conforme abordado no capítulo 2. Para realizar esses cálculos utilizamos também o ambiente Android Studio. Foram criados 3 opções de fórmulas diferentes em forma de botões conforme abordado no capítulo 3, sendo que somente uma é a fórmula correta, se clicar na fórmula incorreta retornará ao layout inicial desta parte. Clicando na fórmula correta, abrirá um layout contendo as 2 opções de botões, com entrada e sem entrada. Clicando no botão com entrada abrirá um layout para o cálculo desejado o mesmo se aplica ao botão sem entrada. Em cada um destes layouts foi inserido o botão voltar que retornará ao layout anterior. Os cálculos das taxas nesta parte foram feitos por tentativa e erro, pois o isolamento da taxa na fórmula é muito complexa e foge dos objetivos do ensino médio.

A seguir apresentamos passo a passo do desenvolvimento do aplicativo para a parte de juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes.

Figura 16 – App - Operações financeiras



### 3.3 Cálculo do principal em juros compostos

Clicando no botão juros compostos da figura 16 aparecerá um layout com 5 opções de fórmulas, os quais são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior. Se o usuário clicar na fórmula incorreta abrirá um layout fornecendo uma dica ou orientação conforme figuras 18, 20, 21 e 22. Clicando na fórmula correta abrirá o layout para o cálculo do principal, taxas de juros, período e montante conforme figura 19.

Figura 17 – Fórmula - Juro Composto

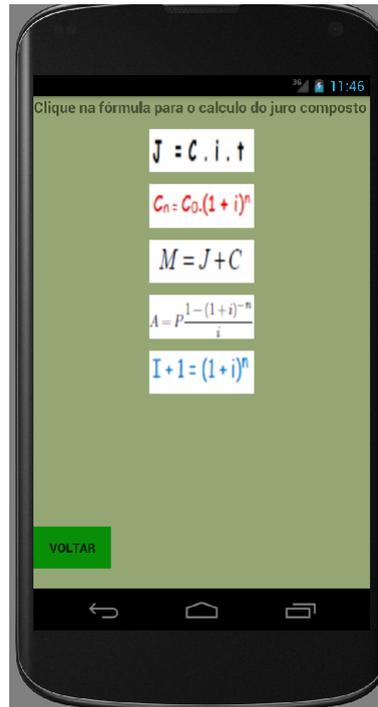


Figura 18 – Layout-mensagem

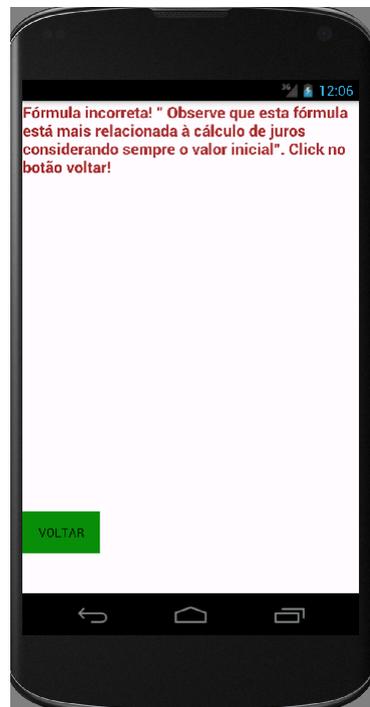


Figura 19 – Layout-Botões

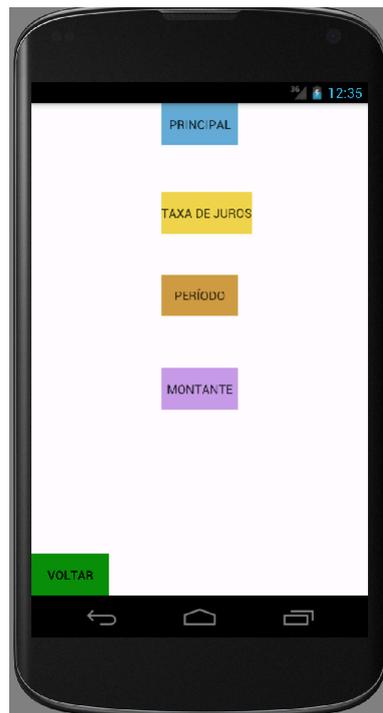


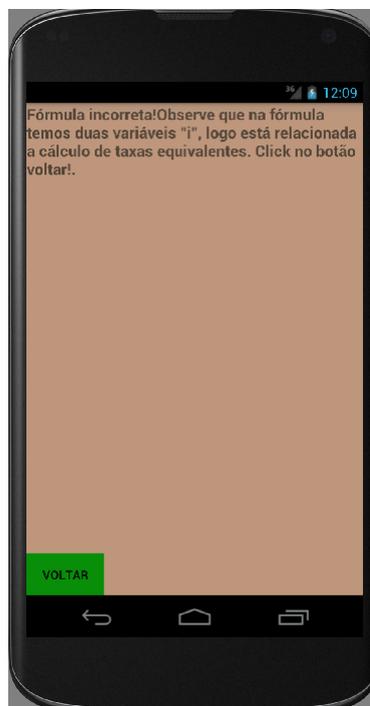
Figura 20 – Layout-mensagem



Figura 21 – Layout-mensagem



Figura 22 – Layout-mensagem



Na figura 19 temos as opções para o cálculo do principal, da taxa de juros, do período e do montante. Clicando no botão principal aparecerá o layout conforme figura 23 com 4 opções de fórmulas, as quais também são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior.

Se o usuário clicar na fórmula incorreta abrirá um layout fornecendo uma dica ou orientação conforme figuras 24, 25, 27, isto foi feito conforme criação de layouts no capítulo 3. Clicando na fórmula correta abrirá o layout para o cálculo do principal conforme figura 26.

Figura 23 – Layout-fórmula para cálculo do principal

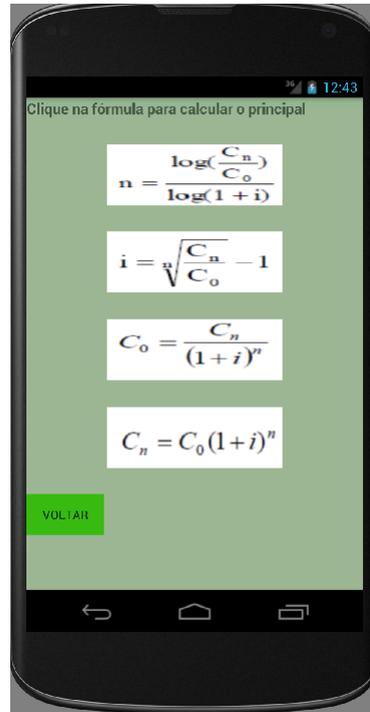


Figura 24 – Layout- mensagem

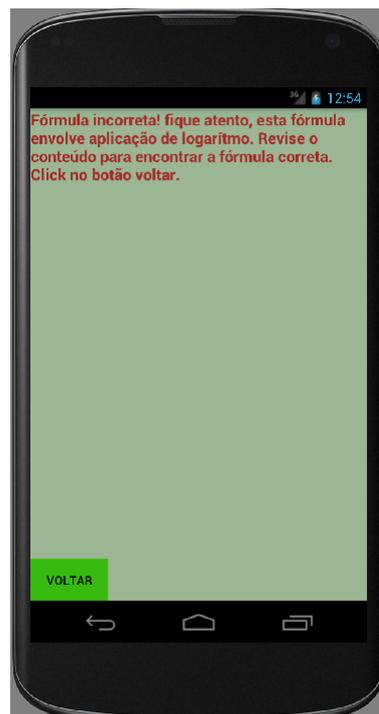


Figura 25 – Layout- mensagem

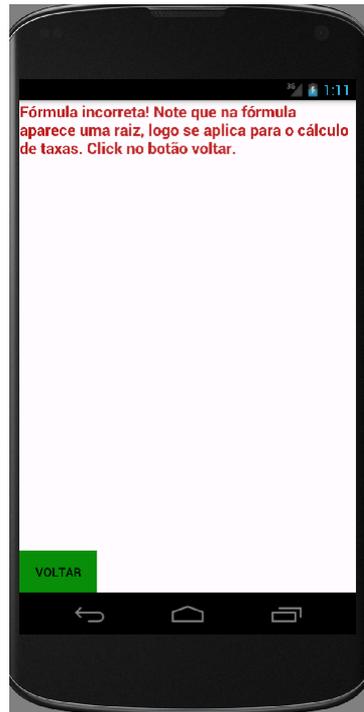


Figura 26 – Layout- cálculo do principal

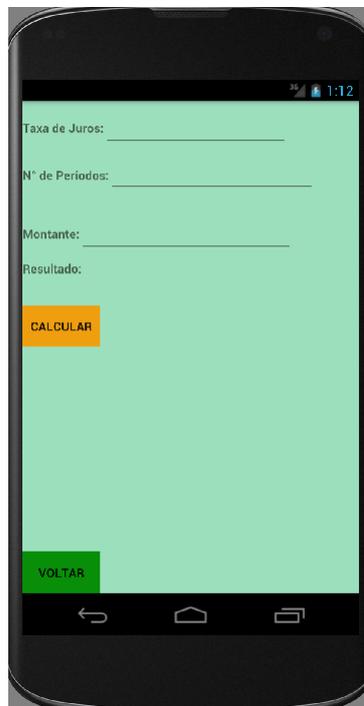


Figura 27 – Layout- mensagem



A seguir apresentamos um problema de aplicação no qual o cálculo será realizado através do aplicativo detalhando a inserção dos dados.

Problema 3.1.1: Um determinado principal gerou, após 5 meses, um montante de R\$ 5 000,00. Sabendo que a taxa de juros é de 3% ao mês, determine o valor desse principal.

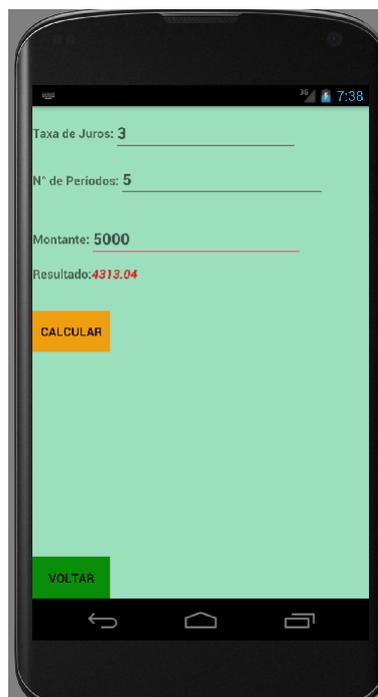
Inserindo os dados na figura 26, podemos calcular o valor do principal.

- No campo Taxa de Juros, digitar 3;
- No campo Número de Períodos, digitar 5;
- No campo Montante, digitar 5 000;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do capital investido no campo RESULTADO, como mostra a figura 28.

Figura 28 – Calculo do Principal

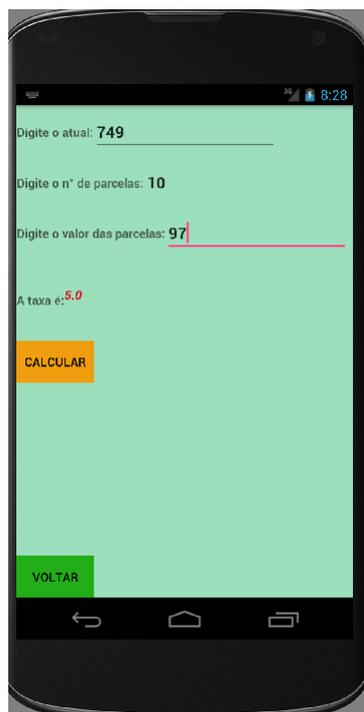


A seguir propomos um problema que vai despertar o senso crítico do aluno ao calcular a taxa de juros na serie de pagamentos uniformes de um determinado produto. Ele poderá comparar a taxa de juros real do mercado, optar pela compra parcelada ou fazer um empréstimo e comprar à vista.

Problema 3.1.2: Em um estabelecimento comercial na cidade de Palmas - TO, no dia 21 de março de 2016, um aparelho celular Smartphone Samsung Galaxy Gran Prime Duos TV SM-G530BT Cinza Dual Chip Android 4.4 3G Quad-Core 1.2GHz TV Digital Câmera 8MP (Frontal 5MP), é vendido da seguinte forma: à vista custando R\$ 749,00 ou em 10 prestações mensais no valor de R\$ 97,00 cada prestação, sendo a primeira vencendo um mês após a compra. Qual a melhor opção para o consumidor, comprar o produto parcelado na loja ou fazer um empréstimo pessoal em uma agência bancária, sabendo que a taxa de juros mensal cobrada é de 3,5%?

Realizando os cálculos utilizando série de pagamentos uniformes conforme abordado no capítulo 2 e utilizando o aplicativo inserindo os dados conforme abordado no capítulo 3 na figura abaixo.

Figura 29 – Cálculo da taxa de juros



Observa-se que a taxa de juros praticada pelo estabelecimento comercial foi de 5% ao mês. Assim a melhor opção para o consumidor será fazer um empréstimo e comprar o produto à vista.

De maneira semelhante, os demais cálculos sobre taxas de juros, período, montante, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes encontram-se abaixo.

### 3.4 Cálculo da taxa de juros em juros compostos

Clicando no botão taxa de juros na figura abaixo aparecerá o layout conforme segunda figura abaixo com 4 opções de fórmulas, as quais também são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior. Se o usuário clicar na fórmula incorreta abrirá um layout fornecendo uma dica ou orientação conforme as três figuras seguintes, isto foi feito conforme criação de layouts no capítulo 3. Clicando na fórmula correta abrirá o layout para o cálculo da taxa de juros conforme figura a sexta figura abaixo.

Figura 30 – Layout - Botões

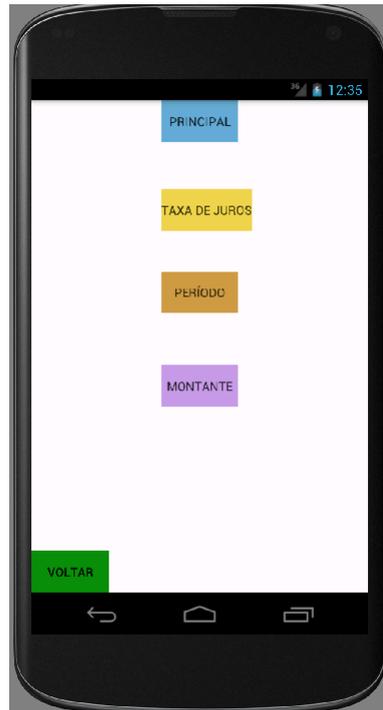


Figura 31 – Layout-fórmula para cálculo do principal

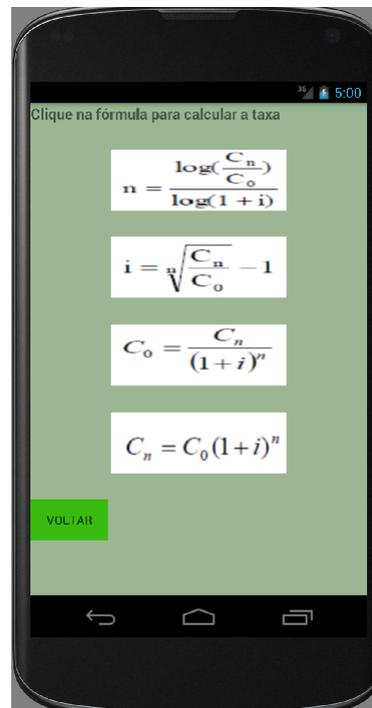


Figura 32 – Layout - Mensagem



Figura 33 – Layout - Mensagem

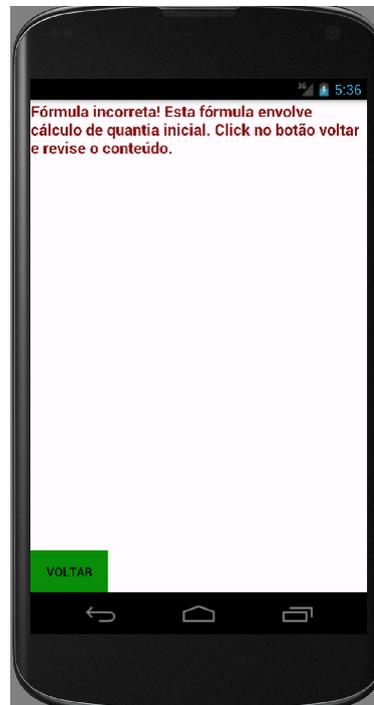
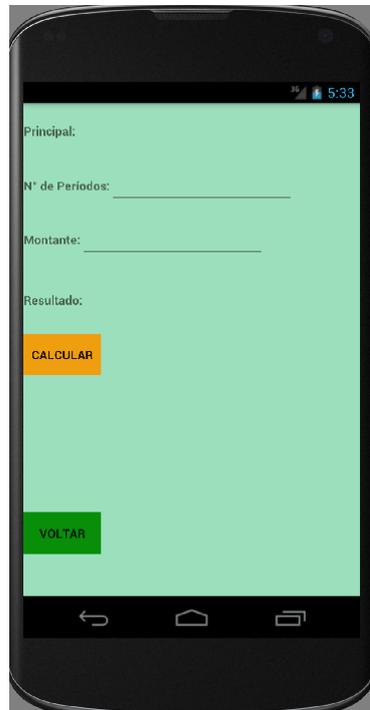


Figura 34 – Layout - Mensagem



Figura 35 – Layout para o cálculo da taxa de juros



A seguir apresentamos um problema de aplicação no qual o cálculo será realizado através do aplicativo detalhando a inserção dos dados.

Problema: Você recebe uma proposta para investir hoje a importância de R\$ 300,00 para receber R\$ 500,00 ao fim de 6 meses. Qual a taxa de rentabilidade mensal desse

investimento?

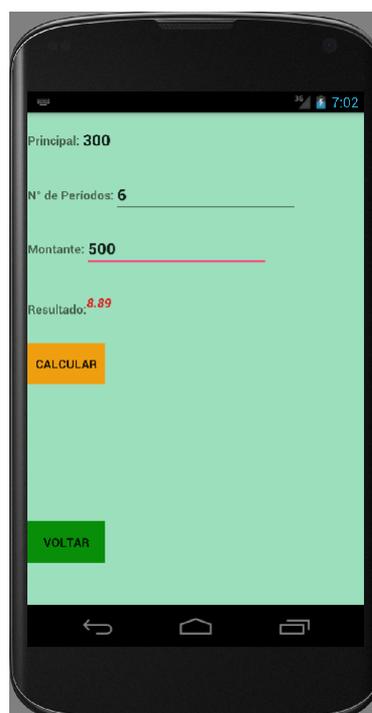
Inserindo os dados na figura acima, podemos calcular a Taxa de Juros, conforme figura abaixo.

- No campo Principal, digitar 300;
- No campo Número de Períodos, digitar 6;
- No campo Montante, digitar 500;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta da taxa no campo RESULTADO, como mostra a figura abaixo.

Figura 36 – cálculo da taxa de juros



### 3.5 Cálculo do período em juros compostos

Clicando no botão período na figura abaixo aparecerá o layout conforme segunda figura abaixo com 4 opções de fórmulas, as quais também são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior. Se o usuário clicar na fórmula incorreta abrirá um layout fornecendo uma dica ou orientação conforme as três figuras seguintes, isto foi feito conforme criação de layouts no capítulo 3. Clicando na fórmula correta abrirá o layout para o cálculo do período, conforme a sexta figura seguinte.

Figura 37 – Layout - Botões

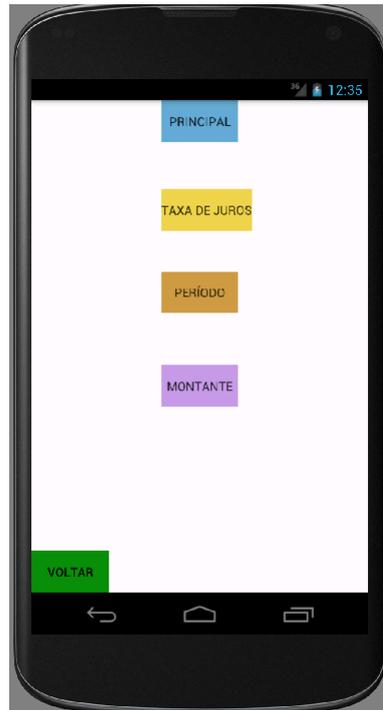


Figura 38 – Layout-fórmula para cálculo do período

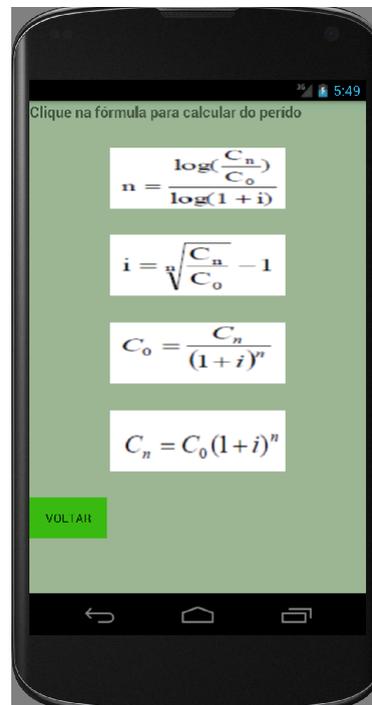


Figura 39 – Layout - Mensagem

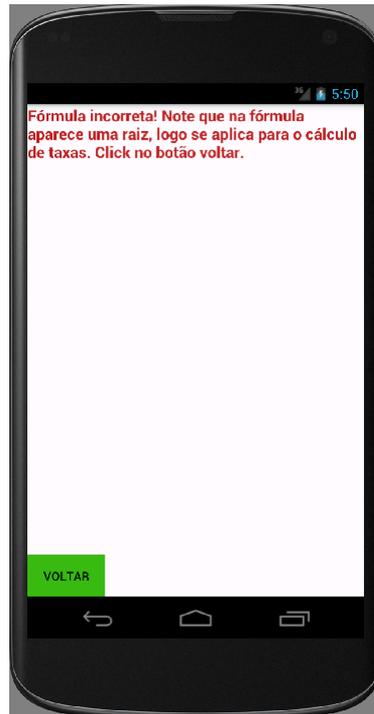


Figura 40 – Layout - Mensagem



Figura 41 – Layout - Mensagem

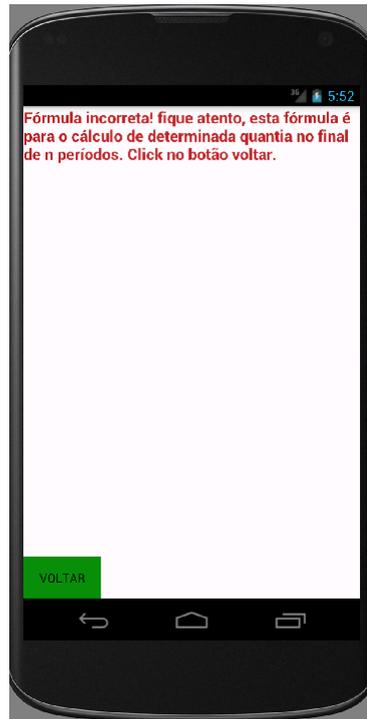
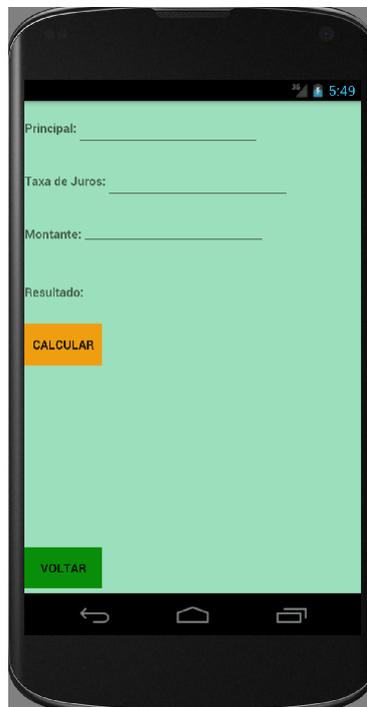


Figura 42 – Layout para o cálculo do período



A seguir apresentamos um problema de aplicação no qual o cálculo será realizado através do aplicativo detalhando a inserção dos dados.

Problema: Maria investiu um principal de R\$ 500,00 a juros compostos à taxa de 20% ao mês, resultando em um montante de R\$ 864,00, qual o período desse investimento?

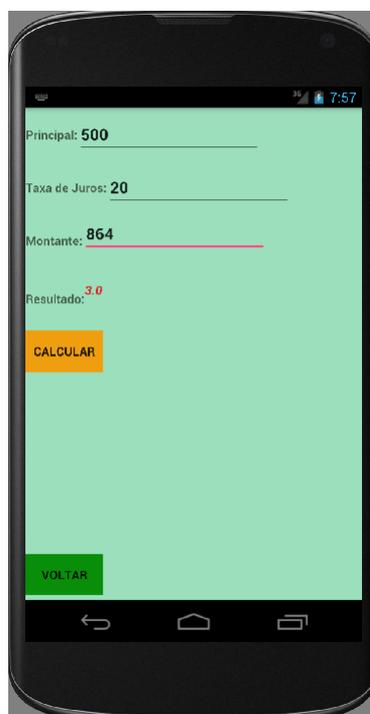
Inserindo os dados na figura acima, podemos calcular o período de investimento, conforme figura abaixo.

- No campo Principal, digitar 500;
- No campo Taxa de Juros, digitar 20;
- No campo Montante, digitar 864;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta da quantidade de meses no campo RESULTADO, como mostra a figura abaixo.

Figura 43 – Cálculo do período



### 3.6 Cálculo do montante em juros compostos

Clicando no botão montante na figura abaixo aparecerá o layout conforme segunda figura abaixo com 4 opções de fórmulas, as quais também são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior. Se o usuário clicar na fórmula incorreta abrirá um layout fornecendo uma dica ou orientação conforme as três figuras seguintes, isto foi feito conforme criação de layouts no capítulo 3. Clicando na fórmula correta abrirá o layout para o cálculo do montante conforme a sexta figura seguinte.

Figura 44 – Layout - Botões

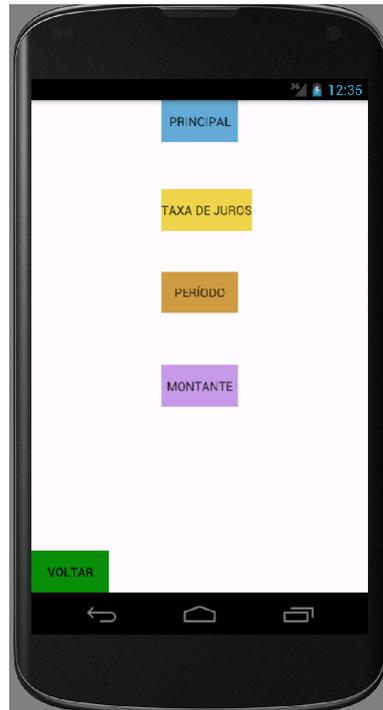


Figura 45 – Layout-fórmula para cálculo do montante

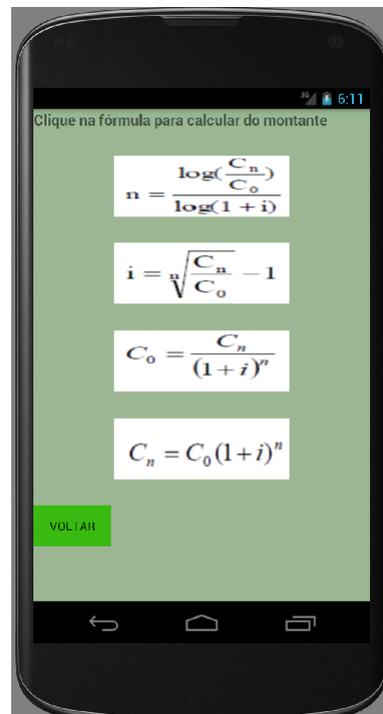


Figura 46 – Layout - Mensagem

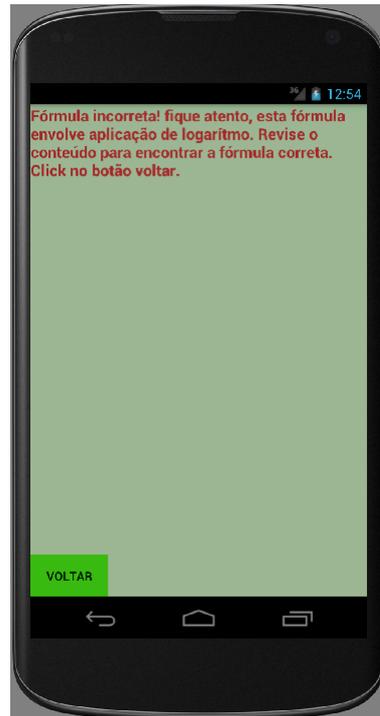


Figura 47 – Layout - Mensagem

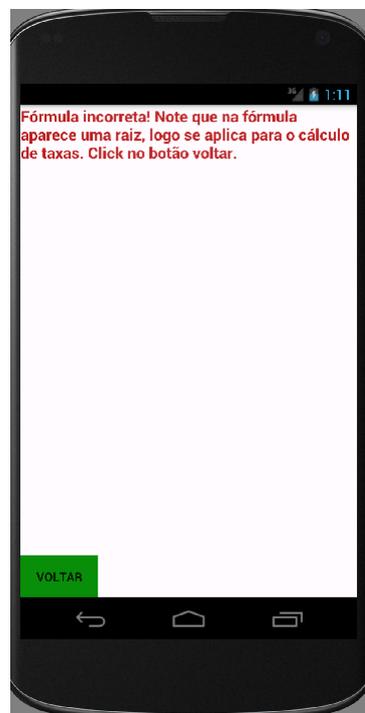
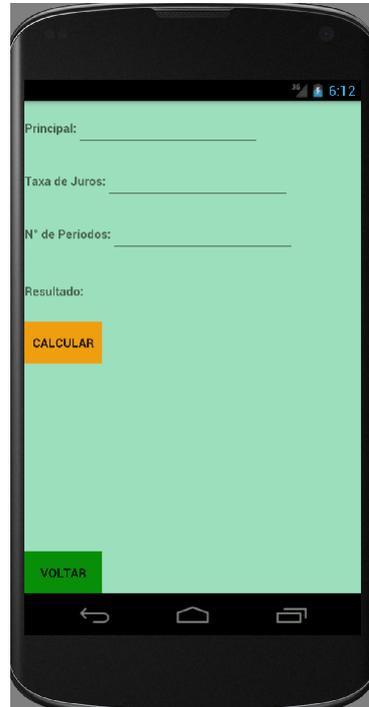


Figura 48 – Layout - Mensagem



Figura 49 – Layout para o cálculo do montante



Problema: João investe R\$ 200,00 a juros 5% ao mês. Qual será o montante de João três meses depois?

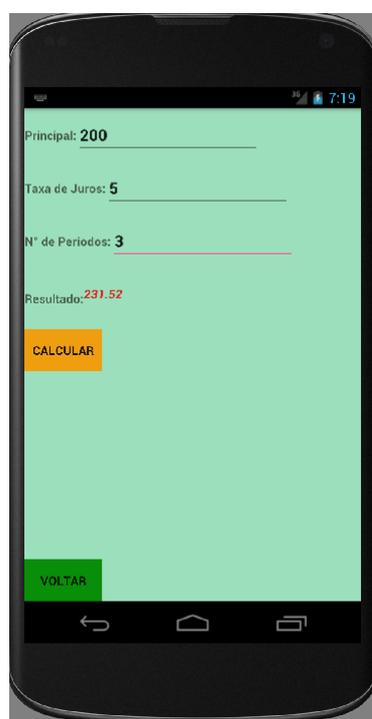
Inserindo os dados na figura acima, podemos calcular o valor do montante no investimento, conforme figura abaixo.

- No campo Principal, digitar 200;
- No campo Taxa de Juros, digitar 5;
- No campo Número de Períodos, digitar 3;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor do montante para o valor investido no campo RESULTADO, como mostra a figura abaixo.

Figura 50 – Cálculo do montante



### 3.7 Cálculo sobre taxas equivalentes

Clicando no botão taxas equivalentes da figura abaixo, aparecerá um layout com 3 opções de fórmulas, os quais são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior. Se o usuário clicar na fórmula incorreta retornará ao layout anterior. Clicando na fórmula correta abrirá o layout para o cálculo da taxa mensal, taxa bimestral, taxa trimestral, taxa semestral e taxa anual. conforme terceira figura abaixo.

Figura 51 – App - Operações financeiras



Figura 52 – Fórmula taxas equivalentes

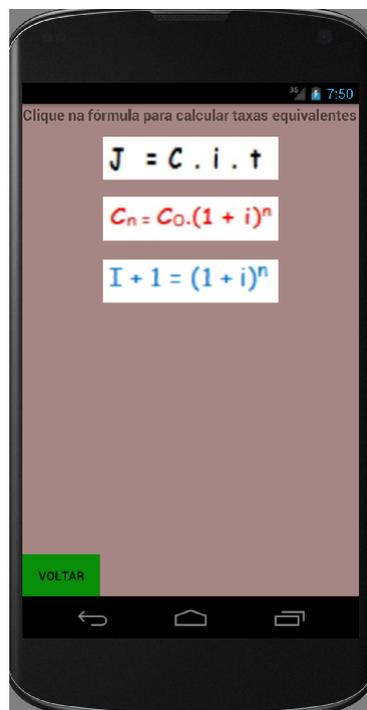
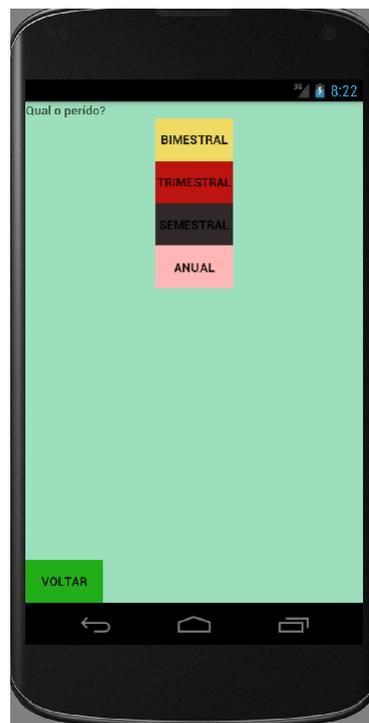


Figura 53 – Layout - Botões



Clicando no botão taxa mensal da figura acima, abrirá um layout no qual teremos as categorias para calcular o valor da taxa bimestral, trimestral, semestral e anual conforme layout da figura abaixo.

Figura 54 – Layout - Qual o período



A seguir apresentamos alguns problemas de aplicação nos quais os cálculos serão

realizados através do aplicativo detalhando a inserção dos dados.

Problema: Determine a taxa bimestral equivalente a 5% ao mês, no regime de juros compostos.

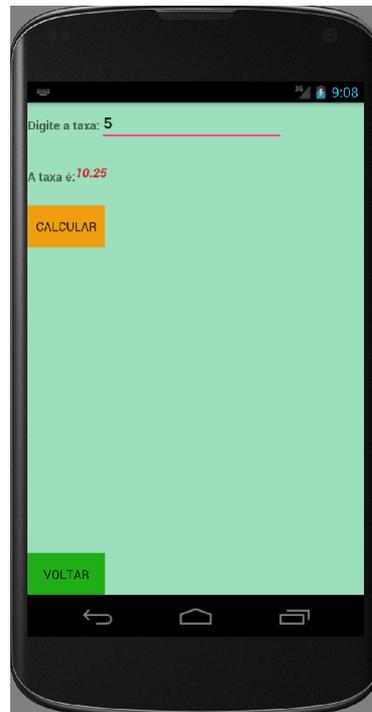
Clicando no botão bimestral da figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa bimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 5;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa bimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 55 – Cálculo da taxa bimestral



Problema: Determine a taxa trimestral equivalente a 2,3% ao mês, no regime de juros compostos.

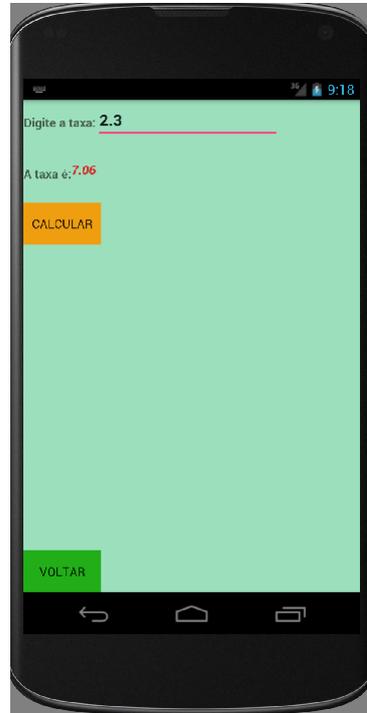
Clicando no botão trimestral da segunda figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa trimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 2.3;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa trimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 56 – Cálculo da taxa trimestral



Problema: Determine a taxa semestral equivalente a 3,5% ao mês, no regime de juros compostos.

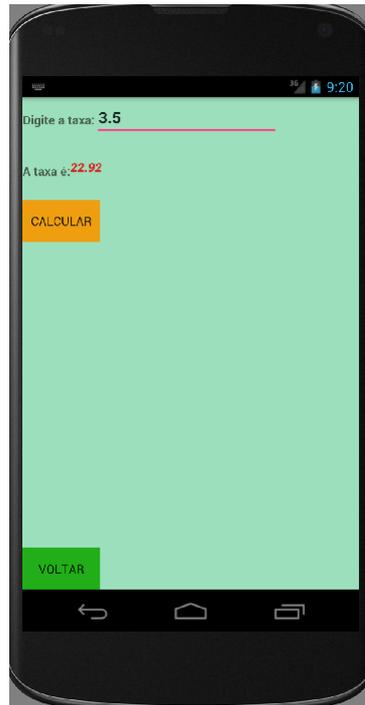
Clicando no botão semestral da terceira figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa semestral.

- No campo digite a taxa, digitar 3.5;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa semestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 57 – Cálculo da taxa semestral



Problema: Determine a taxa anual equivalente a 4% ao mês, no regime de juros compostos.

Clicando no botão anual da quarta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa anual.

- No campo digite a taxa, digitar 4;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa anual no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 58 – Cálculo da taxa anual



Clicando no botão taxa bimestral da figura abaixo, abrirá um layout no qual teremos as categorias para calcular o valor da taxa mensal, trimestral, semestral e anual conforme layout da segunda figura abaixo.

Figura 59 – Layout - Botões



Figura 60 – Layout - Qual o período



Problema: Determine a taxa mensal equivalente a 8% ao bimestre, no regime de juros compostos.

Clicando no botão mensal da figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa mensal.

- No campo digite a taxa, digitar 8;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa mensal no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 61 – Cálculo da taxa mensal



Problema: Determine a taxa trimestral equivalente a 9,3% ao bimestre, no regime de juros compostos.

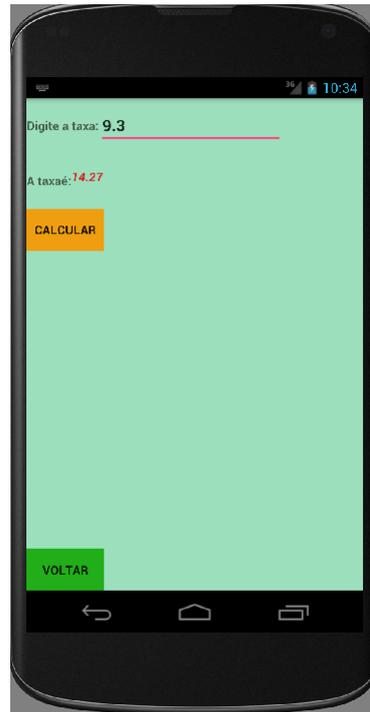
Clicando no botão trimestral da segunda figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa trimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 9.3;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa trimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 62 – Cálculo da taxa trimestral



Problema: Determine a taxa semestral equivalente a 6,28% ao bimestre, no regime de juros compostos.

Clicando no botão semestral da terceira figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa semestral.

- No campo digite a taxa, digitar 6.28;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa semestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 63 – Cálculo da taxa semestral



Problema: Determine a taxa anual equivalente a  $4,20\%$  ao bimestre, no regime de juros compostos.

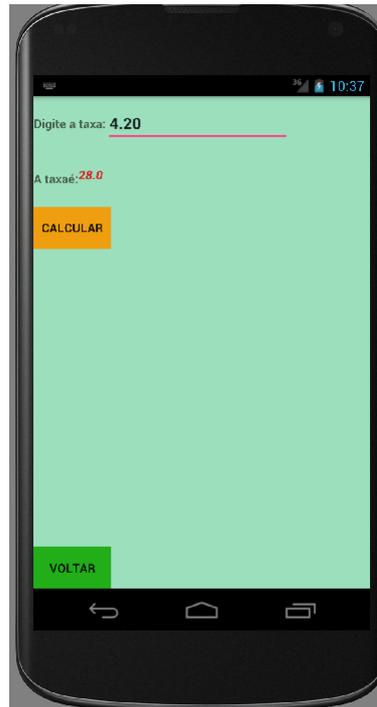
Clicando no botão anual da quarta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa anual.

- No campo digite a taxa, digitar 4.20;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa anual no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 64 – Cálculo da taxa anual

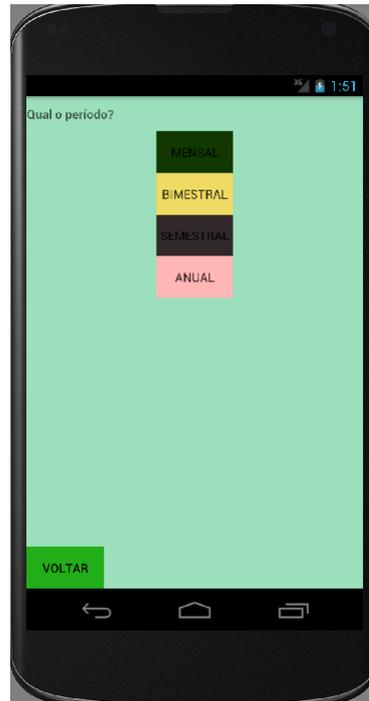


Clicando no botão taxa trimestral da figura abaixo, abrirá um layout no qual teremos as categorias para calcular o valor da taxa mensal, bimestral, semestral e anual conforme layout da segunda figura abaixo.

Figura 65 – Layout - Botões



Figura 66 – layout - Qual o período



A seguir apresentamos alguns problemas de aplicação no qual o cálculo será realizado através do aplicativo detalhando a inserção dos dados.

Problema: Determine a taxa mensal equivalente a 9% ao trimestre, no regime de juros compostos.

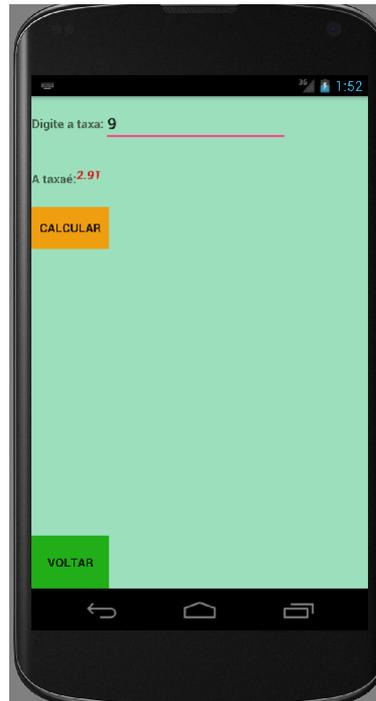
Clicando no botão mensal da figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa mensal.

- No campo digite a taxa, digitar 9;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa mensal no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 67 – Cálculo da taxa mensal



Problema: Determine a taxa bimestral equivalente a  $11,5\%$  ao trimestre, no regime de juros compostos.

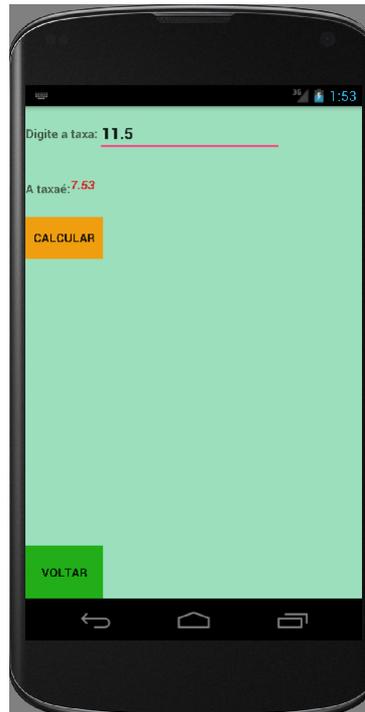
Clicando no botão bimestral da segunda figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa bimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 11.5;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa bimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 68 – Cálculo da taxa bimestral



Problema: Determine a taxa semestral equivalente a 10,06% ao trimestre, no regime de juros compostos.

Clicando no botão semestral da terceira figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa semestral.

- No campo digite a taxa, digitar 10.6;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa semestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 69 – Cálculo da taxa semestral



Problema: Determine a taxa anual equivalente a 6,25% ao trimestre, no regime de juros compostos.

Clicando no botão anual da quarta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa anual.

- No campo digite a taxa, digitar 6.25;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa anual no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 70 – Cálculo da taxa anual

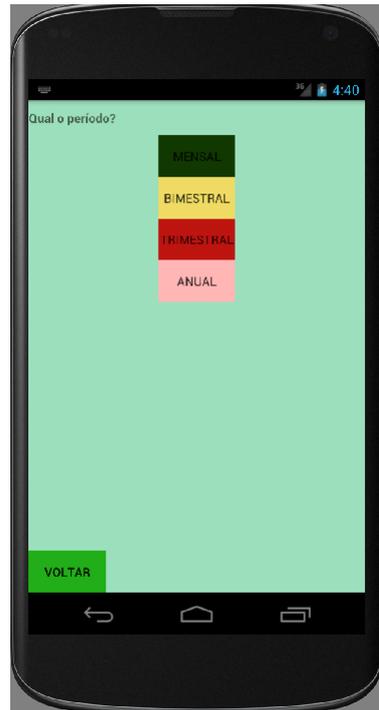


Clicando no botão semestral da figura abaixo, abrirá um layout no qual teremos as categorias para calcular o valor da taxa mensal, bimestral, trimestral e anual conforme layout da segunda figura abaixo.

Figura 71 – Layout - Botões



Figura 72 – Layout - Qual o período



Problema: Determine a taxa mensal equivalente a 16% ao semestre, no regime de juros compostos.

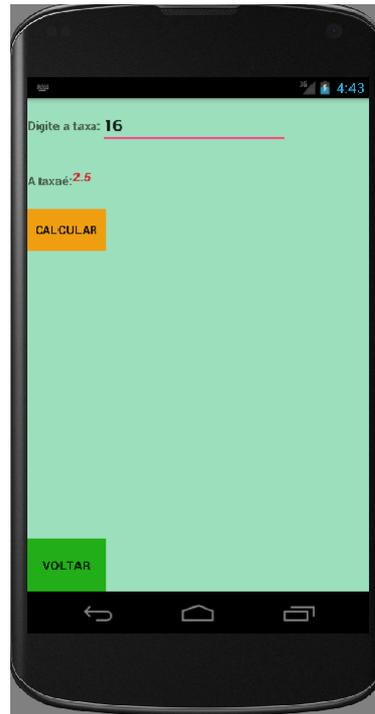
Clicando no botão mensal da figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa mensal.

- No campo digite a taxa, digitar 16;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa mensal no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 73 – Cálculo da taxa mensal



Problema: Determine a taxa bimestral equivalente a 30% ao semestre, no regime de juros compostos.

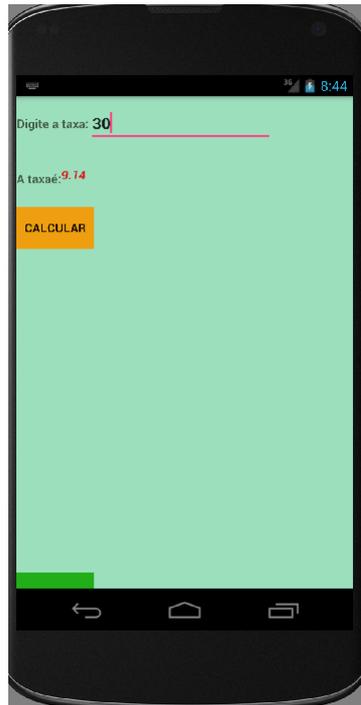
Clicando no botão bimestral da segunda figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa bimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 30;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa bimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 74 – Cálculo da taxa bimestral



Problema: Determine a taxa trimestral equivalente a 24% ao semestre, no regime de juros compostos.

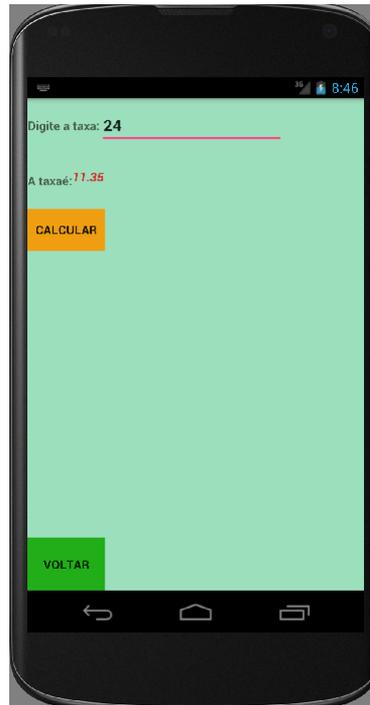
Clicando no botão trimestral da terceira figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa trimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 24;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa trimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 75 – Cálculo da taxa trimestral



Problema: Determine a taxa anual equivalente a 40,89% ao semestre, no regime de juros compostos.

Clicando no botão anual da quarta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa anual.

- No campo digite a taxa, digitar 24;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa anual no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 76 – Cálculo da taxa anual

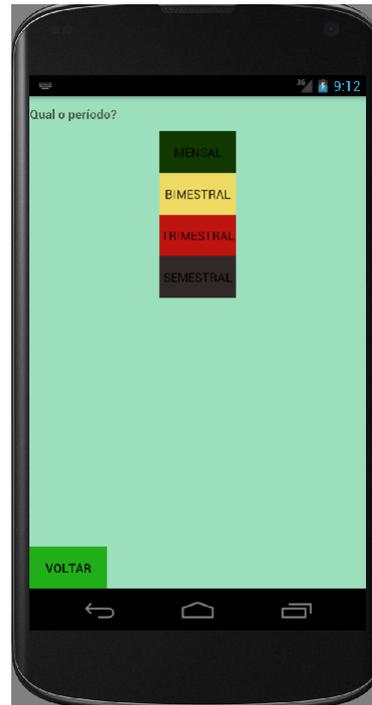


Clicando no botão taxa anual da figura abaixo, abrirá um layout no qual teremos as categorias para calcular o valor da taxa mensal, bimestral, trimestral e anual conforme layout da segunda figura abaixo.

Figura 77 – Layout - Botões



Figura 78 – Layout - Qual o período



Problema: Determine a taxa mensal equivalente a 12% ao ano, no regime de juros compostos.

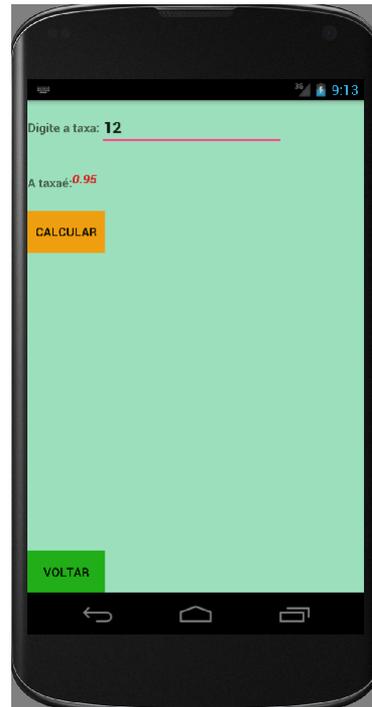
Clicando no botão mensal da figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa mensal.

- No campo digite a taxa, digitar 12;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa mensal no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 79 – Cálculo da taxa mensal



Problema: Determine a taxa bimestral equivalente a 18,30% ao ano, no regime de juros compostos.

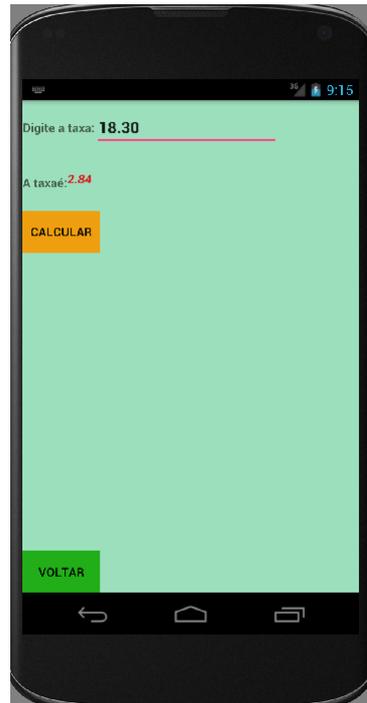
Clicando no botão bimestral da segunda figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa bimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 18.30;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa bimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 80 – Cálculo da taxa bimestral



Problema: Determine a taxa Trimestral equivalente  $90,28\%$  ao ano, no regime de juros compostos.

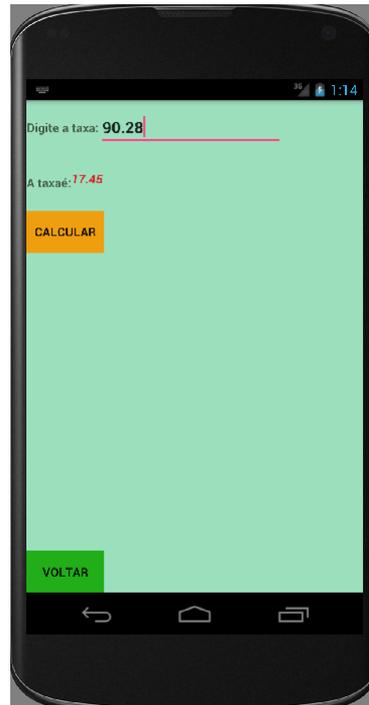
Clicando no botão trimestral da terceira figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa trimestral.

- No campo digite a taxa, digitar 90.28;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa trimestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 81 – Cálculo da taxa trimestral



Problema: Determine a taxa Semestral equivalente  $128.60\%$  ao ano, no regime de juros compostos.

Clicando no botão semestral da quarta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa semestral.

- No campo digite a taxa, digitar 128.30;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa semestral no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 82 – Cálculo da taxa semestral



### 3.8 Cálculo sobre séries de pagamentos uniformes

Clicando no botão série de pagamentos uniformes da figura abaixo aparecerá um layout conforme segunda figura abaixo com 3 opções de fórmulas, os quais são botões criados conforme procedimentos dados no capítulo 3 e foi criado também um botão voltar que retorna ao layout anterior. Se o usuário clicar na fórmula incorreta retornará ao layout anterior. Clicando na fórmula correta abrirá o layout contendo dois botões para o cálculo da taxa no pagamento com entrada ou sem entrada conforme terceira figura abaixo, neste layout também foi inserido um botão voltar que retorna ao layout anterior.

Figura 83 – App - Operações financeiras



Figura 84 – Fórmula cálculo serie de pagamentos uniformes

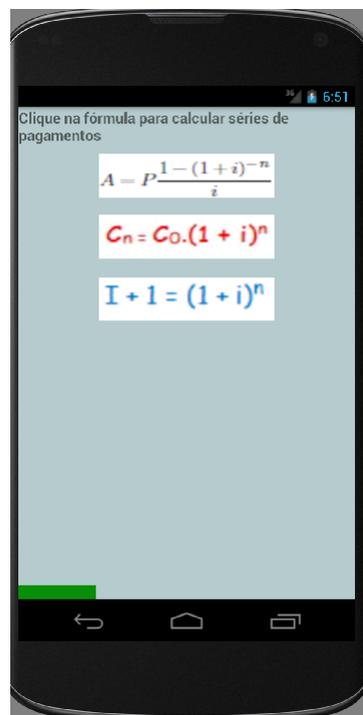


Figura 85 – Layout -Botões



A seguir apresentamos alguns problemas de aplicação no qual o cálculo será realizado através do aplicativo detalhando a inserção dos dados.

Problema: Uma mercadoria é comercializada em 4 (quatro) pagamentos de R\$ 185,00; sabendo-se que o preço à vista desta mercadoria é de R\$ 688,80 e que um dos pagamentos foi considerado como entrada, determine a taxa de financiamento mensal desta mercadoria.

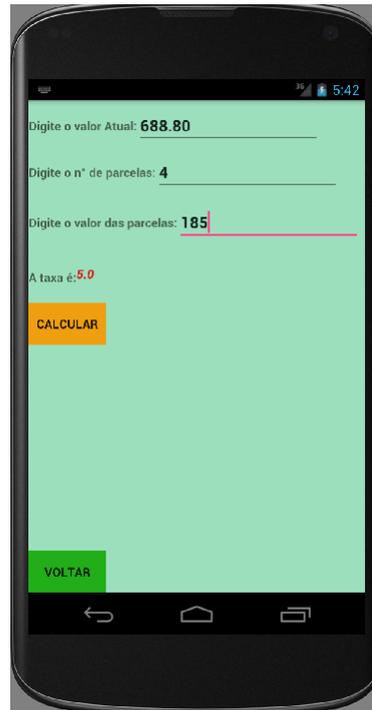
Clicando no botão com entrada da figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa.

- No campo digite o valor atual, digitar 688.80;
- No campo digite o número de parcelas, digitar 4;
- No campo digite o valor das parcelas, digitar 185;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 86 – Cálculo da taxa



Problema: São financiados R\$ 1.100,00 em cinco prestações mensais iguais no valor de R\$ 258,59 cada, sabendo que a primeira será paga no ato do financiamento, qual será a taxa mensal de juros cobrada neste financiamento?

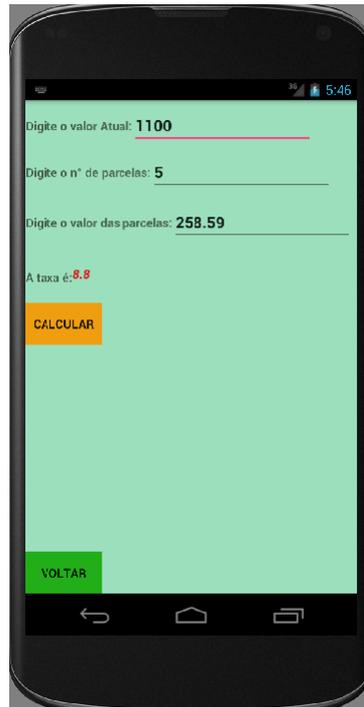
Clicando no botão com entrada da segunda figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa.

- No campo digite o valor atual, digitar 1100;
- No campo digite o número de parcelas, digitar 5;
- No campo digite o valor das parcelas, digitar 259.59;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 87 – Cálculo da taxa



Problema: A compra de um conjunto de móveis será paga em 8 prestações de R\$ 1.000,00, sendo a primeira no ato da compra. Sabendo que o valor dessa compra foi de R\$ 7.114,54. Calcule a taxa de juros nessa compra.

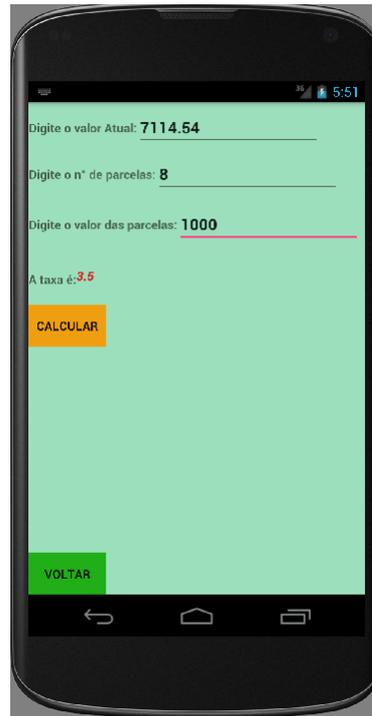
Clicando no botão com entrada da terceira figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa.

- No campo digite o valor atual, digitar 7114.54;
- No campo digite o número de parcelas, digitar 8;
- No campo digite o valor das parcelas, digitar 1000;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 88 – Cálculo da taxa



Problema: Uma loja está vendendo um televisor por R\$ 1.200,00 a vista. Mas oferece outras opções de pagamento: 12 pagamentos mensais ( a primeira daqui a 1 mês), sabendo que as prestações são iguais no valor de R\$ 127,86 cada. Qual a taxa de juros mensal cobrada?

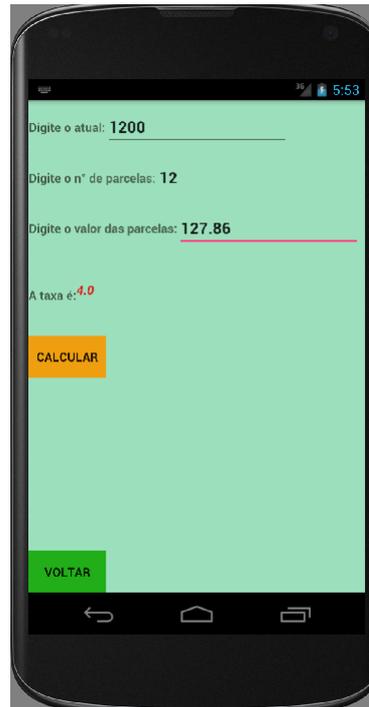
Clicando no botão sem entrada da quarta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa.

- No campo digite o valor atual, digitar 1200;
- No campo digite o número de parcelas, digitar 12;
- No campo digite o valor das parcelas, digitar 127.86;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 89 – Cálculo da taxa



Problema: Um automóvel custa à vista o valor de R\$ 14.480,00, e pode ser financiado em 48 parcelas mensais e iguais, sendo cada parcela no valor R\$ 453,06. Determine a taxa de juros neste financiamento?

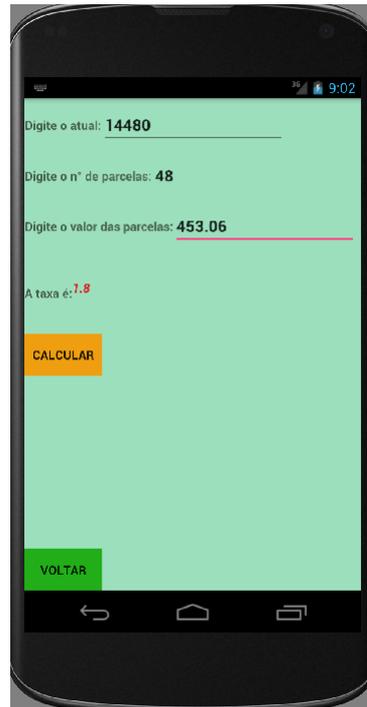
Clicando no botão sem entrada da quinta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa.

- No campo digite o valor atual, digitar 14480;
- No campo digite o número de parcelas, digitar 48;
- No campo digite o valor das parcelas, digitar 453.06;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 90 – Cálculo da taxa



Problema: Um produto é comercializado à vista por R\$ 1.750,00. Uma outra alternativa seria financiar este produto em 12 prestações mensais sendo cada prestação de R\$ 175,81. Considerando que o comprador escolha a segunda alternativa, determinar a taxa mensal no financiamento.

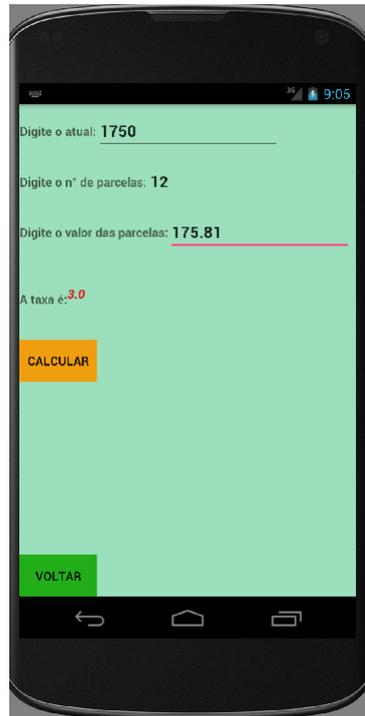
Clicando no botão sem entrada da sexta figura acima, abrirá o layout da figura abaixo, no qual podemos calcular o valor da taxa.

- No campo digite o valor atual, digitar 1750;
- No campo digite o número de parcelas, digitar 12;
- No campo digite o valor das parcelas, digitar 175.81;

Clicar em CALCULAR

O aplicativo mostrará a resposta do valor da taxa no campo "a taxa é", como mostra a figura abaixo.

Figura 91 – Cálculo da taxa



O arredondamento segue o seguinte critério: se a casa seguinte à casa do arredondamento for menor ou igual a 5 (cinco), a casa do arredondamento permanece. Caso contrário aumenta uma unidade.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que o presente trabalho venha contribuir, despertar e instigar a curiosidade dos alunos em relação ao conteúdo de matemática financeira de tal forma que eles percebam a importância deste conteúdo no dia a dia, em especial quando forem realizar operações financeiras.

Ao aplicar as fórmulas matemáticas aliadas a recursos tecnológicos com o aplicativo para cálculos financeiros envolvendo juros compostos, taxas equivalentes e série de pagamentos uniformes, o aluno poderá ser desafiado a resolver problemas propostos com criatividade, desenvolvendo o pensamento crítico para confrontar o conteúdo matemático com sua realidade.

O ponto que podemos destacar neste trabalho foi o desenvolvimento do aplicativo App - Operações Financeiras, executável em dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android<sup>®</sup>. Com essa ferramenta, acredito que os alunos envolvidos possam compartilhar o conhecimento adquirido em sala com sua comunidade, disseminando a utilização do aplicativo e, eventualmente, promovendo uma mudança nos hábitos de compra de suas famílias, auxiliando também na compreensão e análise de operações financeiras.

O aplicativo App - Operações Financeiras foi criado de tal forma que poderá ser ampliando ou fazer modificações no seu programa. Assim o estudante ou qualquer pessoa poderá implementá-lo colocando outras operações financeiras.

Para a elaboração do código para realização dos cálculos na série de pagamentos uniforme foi o usado o método de aproximação por tentativa e erro. Existem outros métodos de aproximação, como o Método de Newton que tem como objetivo estimar as raízes de uma função. Para isso, escolhe-se uma aproximação inicial para esta. Após isso, calcula-se a equação da reta tangente (derivada) da função nesse ponto e a interseção dela com o eixo das abcissas, a fim de encontrar uma melhor aproximação para a raiz.

No problema 3.1.2 do capítulo 3 pode-se observar o despertar do sentido crítico ao calcular a taxa de juros na série de pagamentos de um determinado produto com a taxa de juros real do mercado, ele poderá comparar e ter uma opinião mais realista.

Assim observa-se uma grande variedade de problemas que podem ser resolvidos com o aplicativo de maneira mais atrativa.

Por fim, o professor poderá usar os recursos tecnológicos, sempre buscando novos desafios na sua área e ter consciência de que deve educar para tornar o cidadão cada vez mais crítico.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei de diretrizes e bases da educação nacional, lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2016.
- \_\_\_\_\_. **PCN+ Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2016.
- CARAMORI, M. F. **O estudo de tópicos de Matemática Financeira com tecnologias informáticas**: opiniões de professores participantes de um grupo de formação continuada. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática) — Centro Universitário Franciscano, Santa Maria - RS, 2009. 110 f.
- CARVALHO, V. **Educação Matemática**: Matemática e educação para o consumo. 1999. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Unicamp, Campinas - SP, 1999.
- GIRALDO V; CAETANO, P. M. F. **Recursos Computacionais no Ensino de Matemática**. 6. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012, p. 45.
- GOOGLE. **Android Studio**. 2014. Disponível em: <[o:http://developer.android.com/intl/pt-br/sdk/index.html](http://developer.android.com/intl/pt-br/sdk/index.html)>. Acesso em: 07 Jan. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Revolucionando telas de todos os tamanhos**. 2014. Disponível em: <[http://www.android.com/intl/pt-BR\\_br/](http://www.android.com/intl/pt-BR_br/)>. Acesso em: 05 maç. 2016.
- GOUVEA, S. A. S. **Novos Caminhos para o Ensino e Aprendizagem de Matemática Financeira**: construção e aplicação de webquest. 2006. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) — Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP, 2006.
- GRAVINA M. A.; BASSO, M. V. d. A. **Matemática, Mídias Digitais e Didática**: tripé para formação do professor de matemática. Porto Alegre: Evangraf, 2012. 180 p.
- IEZZI OSVALDO DOLCE, D. D. R. P. N. d. A. G. **Matemática**: ciência e aplicações. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v. 3.
- JR, H. R. **Não pare de estudar**. 1. ed. Vitória: Oficina de Letras, 2003.
- MERCADO, L. P. L. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: Adufal, 1999.
- MILAN, A. C. **O ensino da matemática financeira**: uma abordagem orientada à incorporação de recursos tecnológicos. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, São Paulo, 2003.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 2013, P. 190.

MORGADO, A. C.; CARVALHO, P. C. P. **Matemática Discreta**: Coleção profmat. 12. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

MORGADO, A. C.; WAGNER, E.; ZANI, S. C. **Progressões e Matemática Financeira**. 5. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2001.

PATARO, J. R. de S. P. R. M. **Vontade de Saber Matemática**. 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor**: Profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Armed, 2002.