



Universidade Federal de Goiás
Instituto de Matemática e Estatística
Programa de Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional



**Tomada de decisões e o aprendizado de matemática
financeira: uma experiência com aplicativos
para smartphone**

Jair Elias Amim Júnior

Goiânia-GO

2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: JAIR ELIAS AMIM JÚNIOR

Título do trabalho: Tomada de decisões e o aprendizado de matemática financeira: uma experiência com aplicativos para smartphone

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 22 / 10 / 18

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

Jair Elias Amim Júnior

**Tomada de decisões e o aprendizado de matemática
financeira: uma experiência com aplicativos
para smartphone**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional - PROFMAT/UFG, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Matemática do Ensino Básico

Orientadora: Prof. Dra. Elisabeth Cristina de Faria

Goiânia-GO

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

AMIM JÚNIOR, JAIR ELIAS

Tomada de decisões e o aprendizado de matemática financeira [manuscrito] : uma experiência com aplicativos para smartphone / JAIR ELIAS AMIM JÚNIOR. - 2018.
74 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Elisabeth Cristina de Faria.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística (IME), PROFMAT - Programa de Pós graduação em Matemática em Rede Nacional - Sociedade Brasileira de Matemática (RG), Goiânia, 2018.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Resolução de Problemas. 2. Aplicativos Financeiros. 3. Educação Financeira. 4. Ensino de Matemática. I. Cristina de Faria, Elisabeth, orient. II. Título.

CDU 51



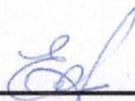
Universidade Federal de Goiás - UFG
Instituto de Matemática e Estatística - IME
Mestrado Profissional em Matemática
em Rede Nacional – PROFMAT/UFG

Campus Samambaia – Caixa Postal 131 – CEP: 74.001-970 – Goiânia-GO.
Fones: (62) 3521-1208 e 3521-1137 www.ime.ufg.br

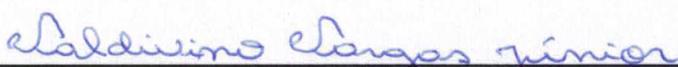


PROFMAT

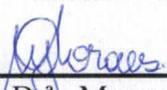
Ata da reunião da banca examinadora da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do aluno Jair Elias Amim Junior – Aos cinco dias do mês de outubro do ano de dois mil e dezoito, às 14:00 horas, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: Prof^ª. Dr^ª. Elisabeth Cristina de Faria – Orientadora, Prof. Dr. Valdivino Vargas Júnior, Prof^ª. Dr^ª. Moema Gomes Moraes, para, sob a presidência da primeira, e em sessão pública realizada na sala de aula do IME, procederem a avaliação da defesa intitulada “**Tomada de Decisões e o Aprendizado de Matemática Financeira: Uma Experiência com Aplicativos para Smartphone**”, em nível de mestrado, área de concentração Matemática do Ensino Básico, de autoria de Jair Elias Amim Junior, discente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal de Goiás. A sessão foi aberta pela presidente da banca, Prof^ª. Dr^ª. Elisabeth Cristina de Faria, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A seguir, a palavra foi concedida ao autor do TCC que, em 30 minutos, procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinando, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo em vista o que consta na Resolução n^o. 1403/2016 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta os Programas de Pós-Graduação da UFG, e procedidas as correções recomendadas, o Trabalho foi **APROVADO** por unanimidade, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM MATEMÁTICA**, na área de concentração Matemática do Ensino Básico pela Universidade Federal de Goiás. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega, na secretaria do IME, da versão definitiva do trabalho, com as devidas correções supervisionadas e aprovadas pelo orientador. Cumpridas as formalidades de pauta, às 16:00 horas, a presidência da mesa encerrou a sessão e, para constar, eu, Sóstenes Soares Gomes, secretário do PROFMAT/UFG, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada pelos membros da Banca Examinadora em quatro vias de igual teor.



Prof^ª. Dr^ª. Elisabeth Cristina de Faria
Presidente – IME/UFG



Prof. Dr. Valdivino Vargas Júnior
Membro – IME/UFG



Prof^ª. Dr^ª. Moema Gomes Moraes
Membro – CEPAE/UFG

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial deste trabalho sem a autorização da universidade, do autor e da orientadora.

Jair Elias Amim Júnior graduou-se em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG), especializou-se em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras. É atualmente professor da Secretaria Estadual de Educação, Cultura e Esporte do Estado de Goiás.

*Às memórias de Francelino (meu avô materno) e Emília
(minha avó paterna) pelos exemplos de amor e de vida.*

Agradecimentos

Ao Senhor meu Deus que sempre me guiou pelo caminho certo;

À minha esposa Elisabeth Rodrigues da Silva Elias por me apoiar e não me deixar desistir da realização dos meus sonhos;

Aos meus familiares por todos os incentivos dispensados;

À professora orientadora Dra. Elisabeth Cristina de Faria pelas excelentes sugestões ao longo do processo de escrita do texto, pela paciência e pela ótima convivência.

Resumo

O presente trabalho tratou de um Relatório Técnico que apresentou o percurso e os resultados do trabalho investigativo realizado no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat). Propus um método de ensino de Matemática Financeira focado no uso de aplicativos financeiros para smartphone, tendo como objetivo principal verificar o desenvolvimento dos alunos em relação à tomada de decisões em situações nas quais lhes são oferecidas a possibilidade de escolha de aplicativos para auxiliar na resolução de problemas. Os principais referenciais foram a heurística de resolução de problemas proposta por George Polya (1995); o uso de smartphones e aplicativos como ferramentas pedagógicas, segundo Voltolini (2016) e Soares (2016); a criação de um ambiente virtual de aprendizagem, segundo Shitsuka (2012) e a educação matemática crítica associada à resolução de problemas, segundo Skovsmose (2000). Da aplicação do método resultou uma apostila eletrônica como Produto Educacional, cujo título é “Matemática Financeira com uso de aplicativos para Smartphone. Destinada a professores do Ensino Básico, a apostila conta com resumos teóricos e *links* para as resoluções dos exercícios em vídeos postados no meu canal no YouTube. Foi realizada uma pesquisa qualitativa em quatro encontros, sendo que os instrumentos de coletas de dados foram questionários, folhas de registros e vídeos capturados pelos próprios alunos participantes. Isto permitiu observar a capacidade de autonomia dos alunos na escolha dos aplicativos e o desenvolvimento do olhar crítico ao analisar taxas de juros e opções de pagamentos, servindo como alicerce para a construção de uma educação financeira a ser usada no dia a dia.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Aplicativos Financeiros, Educação Financeira, Ensino de Matemática.

Abstract

The present work was a technical report that introduced the course and the results of the investigate work accomplished in the Professional Mathematics Master's Program in National Network (Profmat). I proposed a method of teaching Financial Mathematics focused in the use of financial applications for smartphone, having as main objective to verify the students' development in relation to the made decisions in situations that are offered to them the possibility to choose the applications to assist in the resolution of problems. As main benchmark was used the heuristics of problem solving proposed by George Polya (1995), the use of smartphones and Applications as Pedagogic tools, according to Voltolini (2016) and Soares (2016): the creating of a virtual learning environment, according to Shitsuka (2012), and the critic mathematics education associated with resolution of problem, according to Skovsmose (2000). From the application of the method it resulted an electronic textbook of studies as education product, whose title is "Financial Mathematical with Use of Applications for Smartphone." Aimed for teachers of the Basic Education, the electronic textbook has theoretical summaries and links for the resolutions of the exercises in videos posted on YouTube. A qualitative research was carried out in four meetings, and the instruments of data collection were questionnaires, record sheets and videos captured by the participating students themselves. This allowed to observe the capacity of the students' autonomy in the choice of the applications. The critical glance that they developed when analyzing interest rates and options of payments, serves with foundation for the construction of a financial education to be used in daily routine.

Keywords: Resolution of Problem, Financial Applications, Financial Education, Mathematical Teaching.

Lista de Figuras

Figura 1: Algumas telas do aplicativo Calculadora Financeira (Xandroid).....	32
Figura 2: Algumas telas do aplicativo Calculadora Financeira (Roaming Squirrel)	32
Figura 3: Algumas telas do aplicativo Calculadora Financeira (FAPF App Coder).....	33
Figura 4: Algumas telas do aplicativo Calfi (A-N-D-R-E)	34
Figura 5: Tela do aplicativo Touch Fin Free (HP 12C)	34
Figura 6: Algumas telas do aplicativo Calculadora do Cidadão (Banco Central)	35
Figura 7: Resolução do Aluno 5 no problema do questionário pré-pesquisa.....	42
Figura 8: Comentário feito pelo Aluno 1 sobre a resolução do problema do questionário pré-pesquisa.....	43
Figura 9: Comentário feito pelo aluno 5 sobre a resolução do problema do questionário pré-pesquisa.....	43
Figura 10: Interpretação do Aluno 1 no problema 2 da Folha de Registro nº 01	44
Figura 11: Interpretação do Aluno 2 no problema 1 da Folha de Registro nº 02.....	44
Figura 12: Interpretação do Aluno 5 no problema 1 da Folha de Registro nº 03.....	45
Figura 13: Resolução feita pelo Aluno 3 no problema 2 da Folha de Registro nº 03	50
Figura 14: Resolução feita pelo Aluno 3 no problema 2 da Folha de Registro nº 01	51
Figura 15: Resolução feito pelo Aluno 4 no problema 2 da Folha de Registro nº 02	52
Figura 16: Solução do Aluno 1 no problema do questionário pós-pesquisa	56
Figura 17: Solução do Aluno 6 no problema do questionário pós-pesquisa	56

Lista de Quadros e Gráficos

Quadro 1: Avaliação feita pelo autor, de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos.	36
Quadro 2: Identificação dos aplicativos	37
Quadro 3: Prós e contras dos aplicativos selecionados.....	38
Gráfico 1: Erros cometidos no problema de juros compostos	42

Lista de Tabelas

Tabela 1: Quantitativo de artigos sobre matemática financeira e smartphones publicados em revistas de matemática	16
--	----

Sumário

Introdução	13
1 Embasamento Teórico.....	16
1.1 Revisão Bibliográfica.....	16
1.2 Matemática Financeira Na Educação Básica.....	17
1.3 Alfabetização Financeira	19
1.4 Aplicativos E A Inserção Da Tecnologia Para Os Alunos De Hoje.....	21
1.5 A Resolução De Problemas E A Formação Crítica Do Estudante.....	23
2 Metodologia Da Pesquisa	26
3 Produto Educacional	30
3.1 Metodologia De Elaboração Do Produto Educacional	30
3.2 Avaliação Dos Aplicativos	31
3.2.1 Aplicativos Selecionados Para Avaliação.....	31
3.2.2 Avaliação Dos Aplicativos Segundo Critérios De Qualidade	35
3.2.3 Avaliação Dos Aplicativos Segundo Cálculos Efetuados	37
3.2.4 Prós E Contras De Cada Aplicativo.....	38
4 Resultados E Discussões.....	40
4.1 Sobre Os Exercícios Das Folhas De Registro E Da Apostila Eletrônica.....	40
4.2 Análise Do Questionário Pré-Pesquisa	40
4.3 Análise Da Compreensão Do Problema	43
4.4 Análise Do Planejamento Da Resolução	45
4.5 Análise Da Execução Do Plano	48
4.6 Análise Da Verificação Da Solução	52
4.7 Questionário Pós-Pesquisa.....	55
Considerações Finais	58
Referências	60
Apêndices.....	63
Apêndice I – Termo De Consentimento Livre E Esclarecido (Tcle).....	63
Apêndice II – Questionário Pré Pesquisa	64
Apêndice III – Folha De Registro Nº 01: Juros Simples	66
Apêndice IV – Folha De Registro Nº 02: Juros Compostos.....	68
Apêndice V – Folha De Registro Nº 03: Séries Uniformes.....	70
Apêndice VI – Folha De Registro Nº 04: Tomada De Decisões	72
Apêndice VII – Questionário Pós Pesquisa	74

Introdução

Iniciei minha carreira profissional no extinto Banco do Estado de Goiás (BEG) em janeiro de 1994, onde exerci funções de Escriturário, Agente de Recuperação de Créditos e Gerente de Expediente. Foi um período em que utilizei muito a matemática financeira no meu dia a dia e aprendi muito com colegas de trabalho, então surgiu o interesse pelo assunto e, inclusive, fiz um curso básico de utilização da calculadora financeira HP 12C, indispensável ao exercício das minhas funções.

Paralelamente iniciei minha carreira como professor, em que minha primeira experiência foi no ano de 1995, mesmo ainda sem me graduar, devido aos incentivos do meu pai que também é professor de matemática. Foi uma experiência muito gratificante, fato que me levou a fazer a graduação concluída em 2000 e também uma especialização em 2006.

Deixei o banco em 2002 e imediatamente comecei a dedicar exclusivamente à docência. De 2004 a 2011 tive a oportunidade de ministrar aulas de estatística, matemática básica e matemática financeira em uma faculdade particular no curso de administração de empresas. A HP 12C era minha companheira inseparável, nesta época não existiam os smartphones e nem todos os alunos tinham condições financeiras de adquirir a calculadora. Mas já existiam *websites* onde era possível usar a calculadora de forma *on-line*, assim, a maioria das aulas eram ministradas no laboratório de informática.

Atualmente, trabalho em uma escola conveniada com a Igreja Católica e Estado de Goiás, que funciona em dois turnos, no período matutino temos o Ensino Médio e no período vespertino o Ensino Fundamental. É um colégio de grande porte com mais de 1.000 alunos, o colégio adota apostilas nas quais a matemática financeira é abordada apenas no 1º ano do Ensino Médio e de maneira muito superficial (problemas básicos de juros simples e juros compostos).

Com o rápido avanço das tecnologias móveis, surgiu uma grande quantidade de aplicativos para facilitar cálculos. Não há um aplicativo que seja completo, ou seja, que faça todos os cálculos que a matemática financeira exige. Há vários aplicativos que se completam, isto é, que juntos são capazes de efetuar diversos tipos de cálculos, tais como juros simples, juros compostos, prestações, Sistema de Amortização Constante (SAC), tabela Price, correção monetária de valores, etc.

Trabalhar com a disciplina há bastante tempo; gostar de usar tecnologias em sala de aula; propiciar ao aluno um conhecimento mais aprofundado em matemática financeira, são as

motivações que me levaram à escolha do tema de minha pesquisa, a qual visa responder à seguinte pergunta: Como o uso dos aplicativos para smartphone pode auxiliar na resolução de problemas, na tomada de decisões e no aprendizado de matemática financeira?

Para atender à exigência das normas do Profmat (art. 21 do Capítulo VI do Regimento), desta proposta de ensino de matemática financeira usando aplicativos para smartphone, foi elaborado um Produto Educacional, sendo o elemento que originou este relatório de pesquisa. O Produto Educacional é uma apostila eletrônica direcionada a professores de matemática do ensino médio. Além de resumos teóricos conta com listas de exercícios.

A pesquisa realizada teve como objetivo principal verificar o desenvolvimento dos alunos em relação à tomada de decisões em situações nas quais lhes são oferecidas a possibilidade de escolha de aplicativos para auxiliar na resolução de problemas de matemática financeira. Como objetivos específicos auxiliar no ensino e na aprendizagem da matemática financeira, proporcionando mais dinamismo; indicar qual aplicativo é mais adequado para resolver uma determinada situação problema; utilizar aplicativos para conferir os resultados de problemas cuja solução é apenas algébrica; e por fim comparar diferentes formas de pagamento, tornando mais rápida e segura a tomada de decisões.

O presente relatório de pesquisa traz no Capítulo 1 um embasamento teórico, onde discorro sobre a importância da matemática financeira na educação básica, o uso de tecnologias, a resolução de problemas e a formação crítica do estudante. No Capítulo 2 apresento a metodologia da pesquisa. No Capítulo 3 apresento o Produto Educacional. O Capítulo 4 trata da análise dos dados e da interpretação dos resultados.

Por ora, destaco que foi uma experiência muito gratificante ensinar matemática financeira com aplicativos para smartphone. No início os alunos mal sabiam a diferença entre juros simples e juros compostos. O uso dos aplicativos foi se consolidando no decorrer da aplicação da pesquisa. Também não demorou muito para que os alunos elegessem seus aplicativos favoritos, ou seja, aqueles que eles tiveram mais afinidade e ou facilidade para usar. No final já eram capazes de tomar decisões concretas acerca de uma melhor opção de um financiamento e de opinar sobre uma taxa de juros, fazendo uso do (s) aplicativo (s) adequado (s) a cada situação.

Do processo vivido neste trabalho de construção tanto do Produto Educacional quanto do desenvolvimento da pesquisa, posso dizer que a experiência foi significativa para os alunos, visto que anteriormente o material e a forma de atividades que eram realizadas na escola não passava de um ensino meramente tradicional, sem a preocupação com a formação

do estudante numa área tão importante para o exercício de sua cidadania como esta proporcionada pela educação matemática financeira.

Deste modo, percebi que os alunos foram capazes de opinar criticamente sobre taxas de juros e melhores formas de pagamentos ou financiamentos. Também demonstraram ter desenvolvido um grau de autonomia na escolha dos aplicativos para resolver determinada situação problema.

Por outro lado, o fato de inserir na aprendizagem dos estudantes elementos que fazem parte do seu dia a dia, como o smartphone, mostrou a eles que seu uso pode ser potencializado também para aplicações matemáticas do seu cotidiano, indo muito além das redes sociais, que é, infelizmente, a utilidade destes aparelhos para a maioria dos jovens, conforme pesquisas feitas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI-BR, 2015) e Deloitte¹ (2017).

Foram abandonados os materiais tradicionais no ensino de matemática financeira para usar a apostila focada em aplicativos para smartphone. Acredito que esta experiência foi positiva para mim e para os alunos. Com um novo olhar a respeito do uso de tecnologias num futuro bem próximo, considero adaptar o presente método para outros conteúdos do ensino básico em matemática.

¹ Empresa de serviços sediada em Londres. Fundada em 1845, possui cerca de 750 escritórios em mais de 150 países.

1 Embasamento Teórico

1.1 Revisão bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi feita no Banco de Dissertações do Profmat, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), na Revista Eletrônica de Matemática do IF (REMAT) do Rio Grande do Sul, na Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT) da UFSC, na Revista de Matemática, Ensino e Cultura (REMATEC) da UFRN, na Revista de Educação Matemática da Universidade Estadual de Campinas (ZETETIKÉ) e no Boletim de Educação Matemática (BOLEMA).

A escolha destas revistas se deu em virtude da relevância de publicações encontradas em levantamento bibliográfico realizado anteriormente, o qual apontou para artigos sobre o tema do presente trabalho nestes referidos locais.

A tabela abaixo mostra o quantitativo de artigos encontrados nas revistas.

Tabela 1: Quantitativo de artigos sobre matemática financeira e smartphones publicados em revistas de matemática

REVISTA	Quantidade de artigos sobre Matemática Financeira	Quantidade de artigos sobre uso de smartphone
REMAT	2	1
REVEMAT	4	0
REMATEC	1	0
BOLEMA	3	0
ZETETIKÉ	3	0

Fonte: O autor, 2018.

No BDTD encontrei 742 trabalhos sobre matemática financeira e 722 sobre o uso de smartphone. No Banco de Dissertações do Profmat encontrei 138 trabalhos sobre matemática financeira e dois sobre o uso de smartphone. Nenhum trabalho sobre matemática financeira com uso de smartphone foi encontrado nas fontes pesquisadas.

No BDTD e no Banco de Dissertações do Profmat encontrei algumas propostas de ensino de matemática financeira, tais como de Oliveira (2014), Bolotari (2015), Oliveira (2016), Lima (2017), Tannous (2017), Silva (2017), Santos (2017) e Luz (2017), estas propostas possuem planos de aulas bem elaborados, inclusive com atividades propostas.

Todavia tais atividades não foram aplicadas com alunos, isto é, não houve aplicação da proposta de ensino, assim como, por exemplo, as de Bolotari (2015), Oliveira (2016), Lima (2017), Tannous (2017) e Santos (2017), portanto, não houve como identificar o alcance destas propostas com relação ao desenvolvimento do processo de ensino ou de aprendizagem a que se destinaram.

Os trabalhos de Oliveira (2014) e Luz (2017) possuem ênfase na calculadora financeira HP 12C, sendo estes os que mais se assemelham a minha proposta de ensino, uma vez que esta calculadora foi um dos aplicativos utilizados. O trabalho de Luz (2017) possui *links* que direcionam ao YouTube, onde o leitor pode ver a resolução dos exercícios. Nenhuma dessas propostas teve aplicação com alunos.

Sobre o uso de smartphones em sala de aula, encontrei cinco trabalhos dos quais destaco a dissertação de Voltolini (2016) e os artigos de Soares (2016) e Gerstberger e Giongo (2016), estes trabalhos versavam sobre o uso do aparelho como recurso didático, no entanto, nenhum deles abordou a matemática financeira.

1.2 Matemática financeira na educação básica

Em 1997, cursei a disciplina de Geometria Euclidiana no primeiro ano da graduação. Fiquei impressionado com a forma de construção da disciplina, baseada nos axiomas de Euclides e em diversas demonstrações de teoremas e propriedades. Muitas dessas demonstrações tive a impressão de já ter visto em algum lugar. Mas onde? Recordei-me de não ter sido nos livros de Ensino Fundamental ou de Ensino Médio nos quais tive a oportunidade de estudar. Mas a pergunta persistia: onde eu tinha visto essas demonstrações?

A resposta estava no meu guarda roupas, onde guardava livros antigos de matemática (edições dos anos 1940 e 1950) para ensino de primeiro grau. Tais livros foram do meu pai, que soube conservá-los com maestria e repassados a mim como presente de aniversário, no início dos anos 1990. Os livros eram divididos em dois temas: álgebra e geometria. Eram nesses livros que estavam as demonstrações de teoremas, com praticamente o mesmo rigor das demonstrações que só vim a ter contato no ensino superior. A pergunta que ficou desta experiência: por que essas demonstrações foram suprimidas dos livros didáticos do ensino fundamental?

É preciso simplificar os detalhes técnicos, que devem ser deixados para os matemáticos profissionais, e procurar que os resultados, uma vez assegurada sua validade por estes últimos, cheguem a tornar-se intuitivos e compreensíveis para as pessoas que os necessitem (PARRA, SAIZ, 1996, p. 20).

Assim como alguns conteúdos do ensino básico passaram a ser ministrados no ensino superior, alguns conteúdos de ensino superior passaram a ser ensinados, mesmo que parcialmente, no ensino básico. É o caso das noções de estatística, que, devido aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) em 1997, passaram a integrar o currículo do Ensino Fundamental e também do Ensino Médio.

Seria preciso buscar outros temas possíveis de serem tratados matematicamente que sejam de atualidade e uso no mundo de hoje, para estudar sua possível exposição elementar, e então introduzi-los no ciclo do ensino básico. É uma tarefa para educadores e matemáticos, que deve ser encorajada e estimulada (PARRA, SAIZ, 1996, p.19).

Buscar conteúdos de ensino superior e aplicá-los no ensino básico é um desafio, mas faz parte da mudança do processo de ensino-aprendizagem. Na matemática financeira isto é possível.

Portanto, é preciso ir além dos modelos matemáticos prontos, incrementando o currículo escolar e, conseqüentemente, a bibliografia com textos, conteúdos e práticas que possibilitem competências requeridas no ambiente de trabalho (ROSSETTI JÚNIOR, SCHIMIGUEL, 2012, p. 26).

Atualmente, os conceitos de matemática financeira ministrados no ensino básico focam em noções de juros simples e juros compostos, com exercícios que não preparam o aluno para situações que possam ocorrer no seu dia a dia. Este tema já foi abordado, inclusive, em um minicurso no 2º Simpósio de Formação de Professores de Matemática da Região Nordeste, de autoria de Vitor Amorim, com publicação feita pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM).

O ensino de Matemática Financeira no Ensino Básico obedece, frequentemente, um roteiro padronizado descrito pelos livros didáticos mais utilizados no país. Em geral, inicia-se o tema com uma revisão dos cálculos com porcentagens, abordando acréscimos e descontos percentuais e determinação de taxas. Em seguida, introduz-se os conceitos de Capital, Juros, Taxa de Juros e Montante e então, o aluno é apresentado a dois regimes distintos de juros: os Juros Simples e os Juros Compostos; em seguida, suas fórmulas para cálculo do montante são apresentadas (às vezes sem justificativa) e exaustivamente aplicadas em exemplos e exercícios quase sempre desconectados da realidade. (AMORIM, 2016, p.5)

Os livros didáticos tratam do assunto no volume destinado ao primeiro ano do ensino médio. O ensino de matemática financeira deve deixar de seguir esse roteiro padronizado. Para isso,

É fundamental que as práticas e os conteúdos ministrados em aula estejam em sintonia com as novas exigências do mundo em que vivemos, para que a educação não seja algo distante da vida dos alunos, mas, ao contrário, seja parte integrante de suas experiências para uma existência melhor (ROSSETTI JÚNIOR, SCHIMIGUEL, 2012, p. 156).

Na prática não há um ensino de matemática financeira voltado para o desenvolvimento da tomada de decisões. Na minha experiência profissional, verifiquei que alguns fatores contribuem para isso, tais como o planejamento inadequado, pois muitos professores resolvem “pular” o conteúdo, priorizando outros que são “mais importantes”. Outro fator é a falta de conhecimento sobre matemática financeira, pois em cursos superiores é muito comum a disciplina ser ministrada por professores formados em economia ou ciências contábeis. Além disso, muitos professores de matemática formaram sem ter estudado matemática financeira e hoje atuam no ensino básico. Por último, cito o tempo e conteúdo insuficientes, uma vez que, geralmente, o professor segue um livro didático contendo apenas noções básicas de juros simples e compostos, as quais são ministradas em poucas aulas.

Para desenvolver a capacidade de tomada de decisões, além dos juros simples e compostos, outros conteúdos são necessários: taxas equivalentes, cálculo de prestações e sistemas de amortização, que atualmente são ministrados no ensino superior. Quando se trata de prestações, cálculos de taxas e prazos são algebricamente muito complexos para o aluno do ensino médio. Todavia, com os atuais recursos tecnológicos, principalmente os aplicativos para smartphone, com a mediação do professor é possível tornar estes conteúdos acessíveis ao estudante de Ensino Médio.

1.3 Alfabetização financeira

A educação financeira é de suma importância para o pleno exercício da cidadania. O jovem deve começar, o quanto antes, a se preparar para as situações financeiras que irão aparecer em sua vida.

[...] a introdução ao estudo de Matemática Comercial e Financeira é importante a partir do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e no Ensino Técnico, para promover no aluno as habilidades e competências de analisar e avaliar, criticamente, as situações financeiras que se apresentam em sua vida (ROSSETTI JÚNIOR, SCHIMIGUEL, 2012, p. 22).

A facilidade de adquirir crédito no mercado brasileiro tem feito com que muitas famílias se endividem. Mais um motivo que torna fundamental a educação financeira dos jovens. Como afirma Rossetti Júnior e Schimiguel (2012, p. 154), “Sem conhecimento acerca

de finanças e cálculos financeiros, esses jovens efetuam gastos desnecessários e fazem compromentimentos orçamentário perigosos, com reflexos por longo tempo”.

Além disso, há de se levar em consideração que, a curto prazo, os jovens serão inseridos no mercado de trabalho e, segundo os mesmos autores, “[...] os cálculos financeiros são ferramentas fundamentais na tomada de decisão e na gestão financeira de empresas, comunidades, famílias e pessoas” (ROSSETTI JÚNIOR, SCHIMIGUEL, 2012, p. 158).

Em 2005, a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD²) recomendou vinte e seis princípios e boas práticas para a educação financeira e conscientização, das quais destaco:

- A boa prática nº 9, a qual sugere que a educação financeira deve começar na escola. As pessoas devem ser educadas sobre questões financeiras o mais cedo possível em suas vidas³ (OECD, 2005, p. 5). Portanto, a importância da alfabetização financeira está atrelada à educação.
- A boa prática nº 23, a qual sugere a promoção de programas de educação financeira adequados à cada camada da população⁴ (OECD, 2005, p. 6). Incluímos aqui as famílias, independentemente de suas condições financeiras.
- A boa prática nº 26, a qual sugere que os educadores financeiros (inclusive os professores) devem ter formação e material de informação adequados para favorecer a educação financeira em sala de aula⁵ (OECD, 2005, p. 7).

Estas práticas reforçam a importância dessa alfabetização financeira ser atrelada à educação formal. Tanto o aluno quanto as famílias devem ter acesso à educação financeira. Além disso, essas práticas enfatizam a necessidade de conhecimento, por parte de educadores e educandos, passo fundamental para o exercício da cidadania e a tomada de decisões. Assim:

Considero que a abordagem de conteúdos de Matemática Financeira no Ensino Médio pode contribuir com a formação matemática deste nível de aluno, bem como capacitá-lo para entender o mundo em que vive, tornando-o mais crítico ao assistir a um noticiário, ao ingressar no mundo do trabalho, ao consumir, ao cobrar seus direitos e analisar seus deveres (ALMEIDA, 2004, p. 5).

² Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

³ Traduzido do original “*Financial education should start at school. People should be educated about financial matters as early as possible in their lives*”.

⁴ Traduzido do original “*Financial education programmes that develop guidelines on study content and accomplishment level for each financial education programme and for each population subgroup should be promoted*”.

⁵ Traduzido do original “*For those programmes which favour use of classrooms, proper education and competence of the educators should be promoted. In this respect, the development of programmes to “train the trainers” and the provision of specific information material and tools for these trainers should be encouraged*”.

Para esta autora, a educação financeira tem uma dimensão que promove, além da formação cidadã, a maneira como estes conteúdos são apresentados aos alunos, podendo promover uma sessão de discussões importantes para o desenvolvimento dos alunos. Neste sentido, considerando que a resolução de problemas com estes conteúdos apresenta uma oportunidade para promover o cenário do desenvolvimento do trabalho, sendo que

É sob esta perspectiva que considero que o estudo em questão contém uma dimensão sócio-política-pedagógica, pois além de propor a formação cidadã crítica do aluno, também teve a pretensão de deixar fluir questionamentos e debates, além de analisar as mudanças ocorridas na sala de aula ao se propor um trabalho diferenciado com a Matemática Financeira (ALMEIDA, 2004, p. 5).

A alfabetização financeira pode contribuir para a formação do cidadão e para o exercício da cidadania, aumentando o nível de confiança na própria capacidade para enfrentar desafios e tomar decisões. Essa alfabetização também pode contribuir para o cidadão controlar melhor seus gastos e ter uma vida financeira mais tranquila.

1.4 Aplicativos e a inserção da tecnologia para os alunos de hoje

Em 19 de abril de 2018 o jornal “O Estado de São Paulo” divulgou uma pesquisa da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP), segundo a qual “o Brasil já superou a marca de um smartphone por habitante e hoje conta com 220 milhões de celulares inteligentes ativos”. Facilidades de acesso à internet e o crescente número de smartphones estão tornando nossa sociedade cada vez mais conectada. Nas escolas não é diferente, há inúmeras discussões acerca do uso dos smartphones em sala de aula. Afinal, este uso atrapalha ou não o processo de ensino-aprendizagem? Infelizmente a maioria dos jovens usa essa tecnologia apenas para acessar redes sociais e, portanto, não usufruem de todos os recursos que os smartphones propiciam.

No entanto, considero ser salutar que façamos, como professores, o uso deste recurso em nossas aulas, de modo particular na matemática, existem possibilidades criativas, desde que o professor utilize deste equipamento como instrumento de suporte ao seu trabalho e não para resolver o problema do ensino. Neste sentido, Soares (2016, p. 2) nos diz que “[...] o educador pode ser um grande precursor da utilização do smartphone como ferramenta pedagógica para o ensino, utilizando os mais novos aplicativos para o enriquecimento e dinamização dos conteúdos [...]”.

Assim como Soares (2016), a *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) também defende o uso das tecnologias móveis em sala de aula. Em

2013 o órgão publicou um guia contendo recomendações aos governos acerca do uso dos celulares como recurso pedagógico. Este guia também apresenta treze bons motivos para o uso de tecnologias móveis na educação, dentre as quais, destaco:

- Amplia o alcance e a equidade da educação;
- Otimiza o tempo na sala de aula;
- Permite que se aprenda em qualquer hora e lugar;
- Constrói novas comunidades de aprendizado;
- Prevê avaliação e feedback imediatos;
- Facilita o aprendizado personalizado;
- Melhora a aprendizagem contínua;
- Melhora a comunicação.

Faz-se necessário enfatizar que tais orientações podem nortear o trabalho do professor ao indicar as possibilidades que o recurso oferece, no entanto, será o trabalho docente que poderá ter melhores parâmetros para avaliar a medida, a necessidade e a usabilidade que seus alunos deverão fazer desta ferramenta.

Além do uso de smartphones como recurso pedagógico, também defendo o uso dos objetos de aprendizagem. Conforme conceito do *Institute for Electrical and Electronic Engineers* (IEEE) ⁶, Objeto de Aprendizagem (OA) é qualquer entidade digital ou não na qual pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino auxiliado por tecnologia. Portanto, os aplicativos para smartphone utilizados neste trabalho podem ser considerados objetos de aprendizagem.

O uso de objetos de aprendizagem já se mostrou um ótimo recurso para o ensino, pois os usuários participam ativamente da construção de seus próprios conhecimentos e do conhecimento coletivo, a utilização dos objetos também permite que os alunos trabalhem com problemas com os quais enfrentarão em outras etapas do seu desenvolvimento acadêmico ou profissional, além do uso de objetos ser uma forma de promoção de inclusão digital (SHITSUKA, SILVEIRA, 2012, p.84 *apud* ROSSETO, MORAES, 2009).

Além disso, ao criar um canal no YouTube com as resoluções dos exercícios da apostila eletrônica, de acordo com Shitsuka e Silveira (2012), foi efetivado um ambiente virtual de aprendizagem.

⁶ Instituição americana com reconhecimento mundial na questão da padronização relacionada com Tecnologia da Informação (TI).

[...] os ambientes virtuais de aprendizagem estão relacionados às condições de aprendizagem, complementadas com os recursos de informática para estimular a aprendizagem, por meio da construção de conhecimentos que privilegiem a cooperação/interação do aluno com o professor, com os colegas e com os recursos utilizados (SHITSUKE, SILVEIRA, 2012, p. 81).

Defendo que o uso de ambientes virtuais e de objetos de aprendizagem ajudam a tornar o processo de ensino e aprendizagem em matemática mais atrativos, no entanto, será com a mediação pedagógica que o processo se tornará consistente, pois ele não ficaria completo sem a correlação entre ferramentas, professor, alunos e conteúdos. Ademais, recursos das tecnologias digitais se tornam elementos atrativos para compor o trabalho pedagógico nos dias atuais visto que

O uso de *smartphones*, celulares e *tablets* e os incrementos que cercam esses dispositivos, como acesso à Internet e aplicativos está cada vez mais comum e inserido em nosso cotidiano. Essas tecnologias vêm moldando a forma como nos relacionamos com o mundo e também engendrando novos hábitos (VOLTOLINI, 2016, p. 62).

Visto deste modo, optei pela proposta de matemática financeira com uso de aplicativos para smartphone entendendo ser este o caminho motivador para desenvolver a minha proposta de trabalho. Pois, pelo que foi apresentado acima, considero que o ensino da matemática financeira para os jovens alunos de hoje, necessita ir além de conteúdos estáticos e da mera resolução de problemas que simulam situações cotidianas. O ensino deve prever relação com a vida do aluno, ensinando-o a ser crítico e a utilizar dos recursos tecnológicos disponíveis a seu favor, ou seja, para o seu benefício, seja em sala de aula ou em sua vida. Deste modo, entendo que saber utilizar os aplicativos nos smartphones promoverá uma inclusão tecnológica que vai além do mero uso como ferramenta, mas promoverá possibilidades de que o aluno explore e compreenda este recurso como instrumento para a sua autonomia.

1.5 A resolução de problemas e a formação crítica do estudante

A estrutura das fichas de registro tem como base o método de resolução de problemas apresentado por Polya (1995), em que as quatro etapas da heurística de resolução de problemas são:

- Compreensão do enunciado;
- Planejamento da resolução;
- Resolução do problema (aplicação do plano); e
- Verificação da solução.

Sobre a primeira etapa (compreensão do enunciado), Polya (1995, p.4) afirma que “[...] é uma tolice responder a uma pergunta que não tenha sido compreendida”. Nesta etapa o aluno deve identificar os dados do problema e a (s) incógnita (s). Sobre a segunda etapa (planejamento da resolução), o autor afirma que “[...] o principal feito na resolução de um problema é a concepção da ideia de um plano” (POLYA, 1995, p. 5). O plano de resolução depende de vários fatores como o nível de dificuldade, o conhecimento teórico sobre o assunto do exercício e os recursos que podem ser usados (tecnológicos ou não).

Sobre a terceira etapa (resolução do problema ou execução do plano), Polya (1995, p.8) afirma que “[...] paciência é o de que mais se precisa”. Nesta etapa o aluno deve estar atento aos detalhes do problema para evitar erros. Sobre a quarta etapa (verificação da solução), o autor concorda que:

Apesar de tudo, é sempre possível haver erros, especialmente se o argumento for longo e trabalhoso. Daí a conveniência de verificações. Em particular, se houver um processo rápido e intuitivo para verificar, quer o resultado, quer o argumento, ele não deverá ser desprezado (POLYA, 1995, p.10).

Nesta etapa o aluno deve examinar a solução obtida. Nesse sentido, trabalhar com a matemática financeira aliada à resolução de problemas, da forma como entendemos, significa trazer no bojo desta proposta uma perspectiva de educação matemática na qual o aluno se torna ativo e crítico com relação à sua realidade. Compactuando com a proposta de Pelinson e Bernardi (2016):

É nesse movimento que nos inspiramos para pensar o sentido de uma Educação Financeira Crítica, permitindo questionamentos sobre o papel da educação financeira, assim como da matemática, no contexto escolar, seus reflexos na sociedade, abordando formas de potencializar, refletir sobre suas aplicações e sua importância na tomada de decisões (PELINSON, BERNARDI, 2016, p.4).

A partir da ideia da Educação Financeira Crítica, então, faz-se necessário discorrer a respeito da formação anterior, qual seja, a Educação Matemática Crítica e a sua relação com resolução de problemas.

A Educação Matemática Crítica:

[...] inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, implicando que as micro-sociedades de salas de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia. A educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou socio-cultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir (SKOVSMOSE, 2000, p.2).

Este autor elaborou uma matriz de ambientes de aprendizagem onde a resolução de problemas é fator preponderante rumo à Educação Matemática Crítica. Segundo esta matriz, há seis tipos de ambientes: o tipo (1), cujos exercícios são apresentados no contexto da “matemática pura”; o tipo (2), que é um ambiente que envolve números e figuras geométricas; o tipo (3), cujos exercícios fazem referência à semi-realidade; o tipo (4), que também faz referência à semi-realidade, mas o aluno faz explorações e aplicações; o tipo (5), cujos exercícios são baseados na vida real, havendo diálogo entre professor e aluno; por último, o tipo (6), que representa um grau maior da realidade, trabalhando com projetos.

De acordo com a teoria da Matemática Crítica, a formação do estudante deve ser pautada em elementos ou cenários que o conduza a pensar, analisar e tomar decisões diante das situações que lhe são postas. Esta é uma formação crítica pois, neste sentido, muito mais do que desenvolver algoritmos e obter respostas, o aluno é estimulado a pensar sobre a situação vivida, estabelecer relação com sua vida e entender como a matemática pode fazer parte dela.

2 Metodologia da Pesquisa

A pesquisa é qualitativa e o educador/pesquisador faz parte da situação estudada.

Durante o levantamento bibliográfico feito ao longo da escolha do tema desta pesquisa, encontrei diversos trabalhos em matemática financeira que apresentavam propostas de ensino. Todavia, a maioria destas propostas não teve aplicação e, portanto, não houve como identificar o alcance destas propostas com relação ao desenvolvimento do processo de ensino ou de aprendizagem a que se destinaram.

Segundo Ludke e André (1986, p.13), os métodos de pesquisa qualitativa “[...] vêm ganhando crescente aceitação na área da educação, devido principalmente ao seu potencial para estudar as questões relacionadas à escola”.

Entendendo que o processo das interações entre professores e alunos é dinâmico e interpretativo, os pesquisadores que usam a sala de aula como ambiente de pesquisa, devem construir seu alicerce metodológico nas técnicas qualitativas.

As características básicas da pesquisa qualitativa, segundo Moreira (2002) são:

1. Interpretação como foco;
2. Subjetividade enfatizada;
3. O interesse focado no processo e não no resultado; e
4. Há o reconhecimento de uma influência da pesquisa sobre a situação e o pesquisador também sofre influência da situação de pesquisa.

Na presente pesquisa, os instrumentos usados para a coleta de dados foram:

- Questionário pré-pesquisa, destinado a verificar quais conteúdos de matemática financeira o aluno já estudou e se o smartphone é usado para fins educacionais.
- Folhas de Registros, para cada conteúdo (Juros Simples, Juros Compostos e Tomada de Decisões⁷) teve uma folha de registro composta por três exercícios e algumas perguntas visando a análise dos dados.
- Questionário pós-pesquisa, destinado a verificar quais aplicativos tiveram mais relevância para o aluno, os motivos da escolha desses aplicativos e as contribuições dos mesmos para a aprendizagem em matemática financeira.

⁷ Exercícios envolvendo juros compostos e séries uniformes, cujo objetivo é levar o aluno a escolher uma melhor alternativa de pagamento/financiamento.

- Vídeos gravados nos celulares dos próprios alunos, utilizando o aplicativo AZ SCREEN RECORDER⁸. Este aplicativo é gratuito para o sistema Android e tem a finalidade de gravar a tela do smartphone. Suas características são:
 - ✓ Pode ser pausado e, posteriormente, retomar a gravação;
 - ✓ Gravação de áudio do microfone;
 - ✓ Mostra o toque do usuário na tela;
 - ✓ Salva os vídeos no cartão SD (ou micro SD).

Um bom acordo pode significar o sucesso ou fracasso da pesquisa. Se esta ficar sujeita a restrições de tempo, acesso ou amostra imposta pelos sujeitos ao início dos trabalhos, isto pode seriamente atrapalhar o estudo ou qualidade dos dados coletados (MOREIRA, 2002, p. 53).

Os itens abaixo são resultados do acordo e das obrigações previamente estabelecidas entre pesquisador (professor) e sujeitos (alunos) participantes da pesquisa:

1. O aluno deve ter disponibilidade de participar das aulas (pesquisa) aos sábados, das 8:00 às 12:00 horas, com pontualidade, assiduidade e disciplina;
2. O aluno deve ter instalados em seu smartphone todos os aplicativos necessários ao desenvolvimento da pesquisa⁹; e
3. O aluno deve dispor de pelo menos três horas semanais para estudo em casa.

Das turmas convidadas, quarenta alunos assinaram uma lista de interessados. A estes alunos foi repassado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação na pesquisa (Apêndice I). Dezesesseis alunos iniciaram as oficinas, no entanto apenas seis concluíram. Foram realizadas quatro oficinas no Colégio Claretiano Coração de Maria, no município de Goiânia-GO, no período de 21/04/2018 a 12/05/2018, obedecendo ao seguinte cronograma:

- Dia 21/04/2018 - foi aplicado o questionário pré-pesquisa (Apêndice II). Em seguida, aula expositiva dialogada sobre os conceitos básicos em matemática financeira. Aula sobre as funções básicas da HP 12C, usando smartphone e projetor. Resolução de exercícios sobre as funções básicas da HP 12C. Aula sobre

⁸ Para usuários do iPhone há um aplicativo similar: *RECORD IT! SCREEN CAPTURE*

⁹ O Colégio tem normas que proíbem o uso de aparelhos celulares em sala de aula. A pesquisa foi efetuada aos sábados e os únicos alunos presentes foram os participantes da pesquisa. Tanto os pais dos alunos quanto a diretora do colégio estavam cientes que os smartphones eram indispensáveis à pesquisa, conforme Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice I).

juros simples com exemplos usando cálculo algébrico e o aplicativo Calfi. Nesta aula foi recolhido o questionário.

- Dia 28/04/2018 - foi aplicada a folha de registro nº 01 (Apêndice III), sobre o conteúdo de juros simples. Em seguida, uma revisão sobre os comandos básicos da HP 12C. Aula sobre juros compostos com exemplos usando cálculo algébrico e os aplicativos Calfi e Touch fin free (HP 12C). Nesta aula foi recolhida folha de registro e as gravações das resoluções efetuadas pelos alunos e capturadas pelo aplicativo.
- Dia 05/05/2018 - foi aplicada a folha de registro nº 02 (Apêndice IV) sobre o conteúdo de juros compostos. Em seguida, aula sobre séries uniformes de pagamentos com exemplos usando os aplicativos *Calfi*, *Touch fin free* e a Calculadora do Cidadão. Aula sobre sistemas de amortização com exemplos usando os aplicativos Calfi e Calculadora do Cidadão. Nesta aula foi recolhida folha de registro e as gravações das resoluções efetuadas pelos alunos e capturadas pelo aplicativo.
- Dia 12/05/2018 - aplicação da folha de registro nº 03 (Apêndice V) sobre o conteúdo séries uniformes de pagamentos. Aplicação da folha de registro nº 04 (Apêndice VI) sobre o conteúdo de tomada de decisões. Aula sobre correção de valores usando vários índices e o aplicativo 'Calculadora do Cidadão'. Aplicação do questionário pós-pesquisa (Apêndice VII). Nesta aula foram recolhidos folha de registro, questionário e as gravações das resoluções efetuadas pelos alunos e capturadas pelo aplicativo.

Para a análise das informações coletadas, foram consideradas as resoluções dos alunos, das atividades apresentadas nos apêndices II, III, IV, V e VI, de acordo com os critérios prévios:

- 1º) Se o aluno escolheu um aplicativo adequado ao problema; e
- 2º) Se o aplicativo foi utilizado de forma correta, isto é, se foram seguidos todos os passos necessários para resolver o problema.

Para fazer este tipo de observação, em cada aula, os seis alunos participantes gravavam os vídeos utilizando o aplicativo AZ SCREEN RECORDER. Após a aula, estes foram enviados ao professor através do aplicativo *WhatsApp*.

A análise das folhas de registro foi realizada de acordo com a estrutura das atividades que levaram em conta as etapas da heurística de Polya, sendo que a primeira etapa, de compreensão do enunciado, é identificada na primeira pergunta após o enunciado do exercício: "O que o problema está pedindo? Explique". A segunda etapa, do planejamento da

resolução, é identificada na segunda e terceira perguntas após o enunciado do exercício: “O que será necessário fazer para resolver o problema?” e “Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?”. A terceira etapa, de execução do plano, é identificada com a frase “Resolva o problema”. Já, a quarta etapa, de verificação da solução, é identificada nas perguntas após a resolução do exercício: “Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução”, “Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?” e “Se você não usou aplicativo, explique o por quê?”.

3 Produto Educacional

3.1 Metodologia de elaboração do Produto Educacional

O produto educacional resultante deste trabalho é uma apostila eletrônica, cujo título é '*Matemática Financeira com uso de Aplicativos para Smartphone*'. A apostila pode ser encontrada nos seguintes *websites*:

- <https://jairpba.wixsite.com/matematica>. Neste *site* o usuário encontrará a versão da apostila em pdf e o *link* para a versão *e-book*.
- <http://www.youblisher.com/p/1961370-Apostila-de-Matematica-Financeira-com-Usode-Aplicativos-para%20Smartphone/>. Trata-se da versão e-book da apostila.

A apostila está assim estruturada:

- Análise dos aplicativos gratuitos que encontramos para o sistema Android¹⁰;
- Conceitos básicos em matemática financeira;
- Um breve manual de utilização da calculadora financeira HP 12C. Para um aprofundamento maior, recomendo os diversos vídeos que podem ser encontrados com facilidade no site www.youtube.com. Todavia há alguns *links* na apostila que direcionam a vídeo aulas sobre esta importantíssima ferramenta;
- Juros simples, com lista de exercícios;
- Juros compostos, com lista de exercícios;
- Séries uniformes (Prestações), com lista de exercícios;
- Sistemas de amortização (Tabelas SAC e PRICE), com lista de exercícios; e
- Tomada de decisões, com lista de exercícios.

A análise dos aplicativos baseou-se em:

1º) Qualidade: critérios estabelecidos pela Google Developers (2017), que é a desenvolvedora do sistema Android. Esses critérios são interação do usuário, funcionalidade, desempenho e estabilidade.

2º) Cálculos efetuados: através de problemas diversos envolvendo juros simples, juros compostos, séries uniformes de pagamentos e sistemas de amortização, analisei as

¹⁰ Optei por aplicativos para Android por ser um sistema mais popular entre os alunos. Todavia há aplicativos similares para o sistema IOS (Iphone).

potencialidades e limitações de cada aplicativo. Fiz uma tabela com os prós e os contras a respeito da utilização dos aplicativos.

A partir do capítulo de juros simples, em cada exercício a apostila traz *links* que direcionam o leitor ao meu canal no YouTube, que é uma rede de comunicação. Considero esse meio importante para facilitar e socializar o acesso ao produto deste trabalho, pois, este se encontra disponibilizado para uso de professores de matemática e quaisquer pessoas que tenham interesse pela temática.

O *link* em cada exercício, direciona ao vídeo com a solução, e algumas soluções têm a colaboração dos alunos que participaram da pesquisa. Escolhi os exercícios para envolver diferentes situações:

- Exercícios que podem ser resolvidos com apenas um aplicativo;
- Exercícios que podem ser resolvidos com mais de um aplicativo; e
- Exercícios que não podem ser resolvidos diretamente com aplicativos, ou seja, a solução é apenas algébrica. Neste caso, um aplicativo pode ser usado para conferir a resposta.

3.2 Avaliação dos aplicativos

3.2.1 Aplicativos selecionados para avaliação

Após uma criteriosa pesquisa na loja virtual da *Google* (2017), selecionei seis aplicativos para avaliação:

1º) Calculadora Financeira



Calculadora Financeira
Xandroid

Desenvolvedor: Xandroid

Não pode ser movido para o cartão micro SD

Tamanho: aproximadamente 300 KB

Sistema Operacional: Android

Figura 1: Algumas telas do aplicativo Calculadora Financeira (Xandroid)



Fonte: <https://play.google.com/store/apps>. Acesso em 2017.

2º) Calculadora Financeira



Ícone: Calculadora Financeira
roaming squirrel

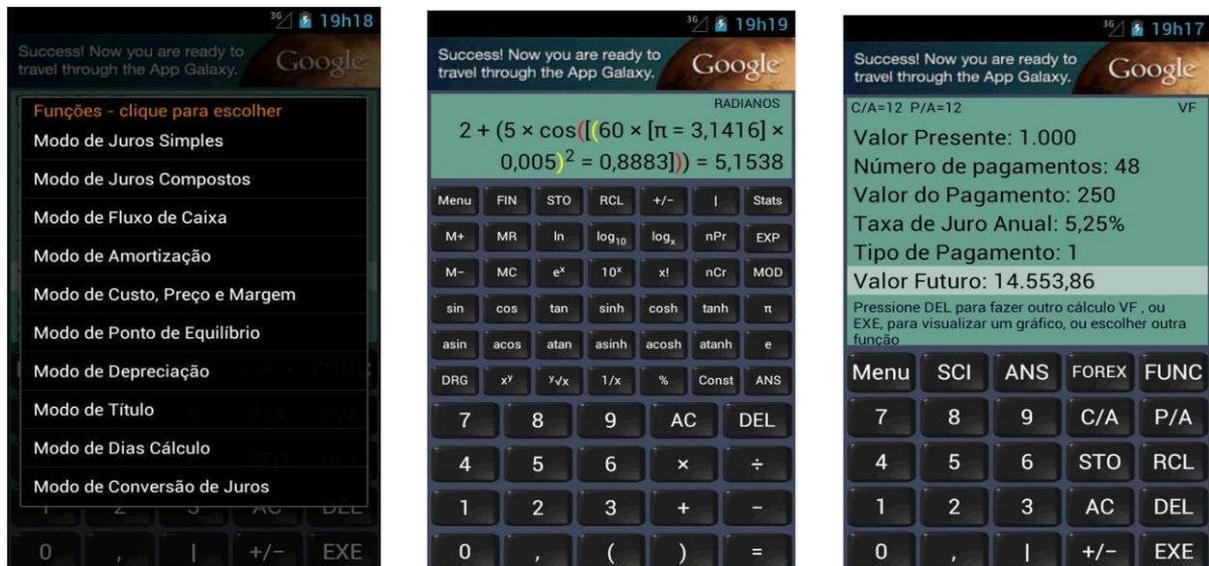
Desenvolvedor: Roaming Squirrel

Pode ser movido para o cartão micro SD

Tamanho: aproximadamente 4,2 MB

Sistema Operacional: Android

Figura 2: Algumas telas do aplicativo Calculadora Financeira (Roaming Squirrel)



Fonte: <https://play.google.com/store/apps>. Acesso em 2017.

3º) Calculadora Financeira



Desenvolvedor: FAPF App Coder

Não pode ser movido para o cartão micro SD

Tamanho: aproximadamente 19 MB

Sistema Operacional: Android

Figura 3: Algumas telas do aplicativo Calculadora Financeira (FAPF App Coder)



Fonte: <https://play.google.com/store/apps>. Acesso em 2017.

4º) CALFI – Calculadora de Juros



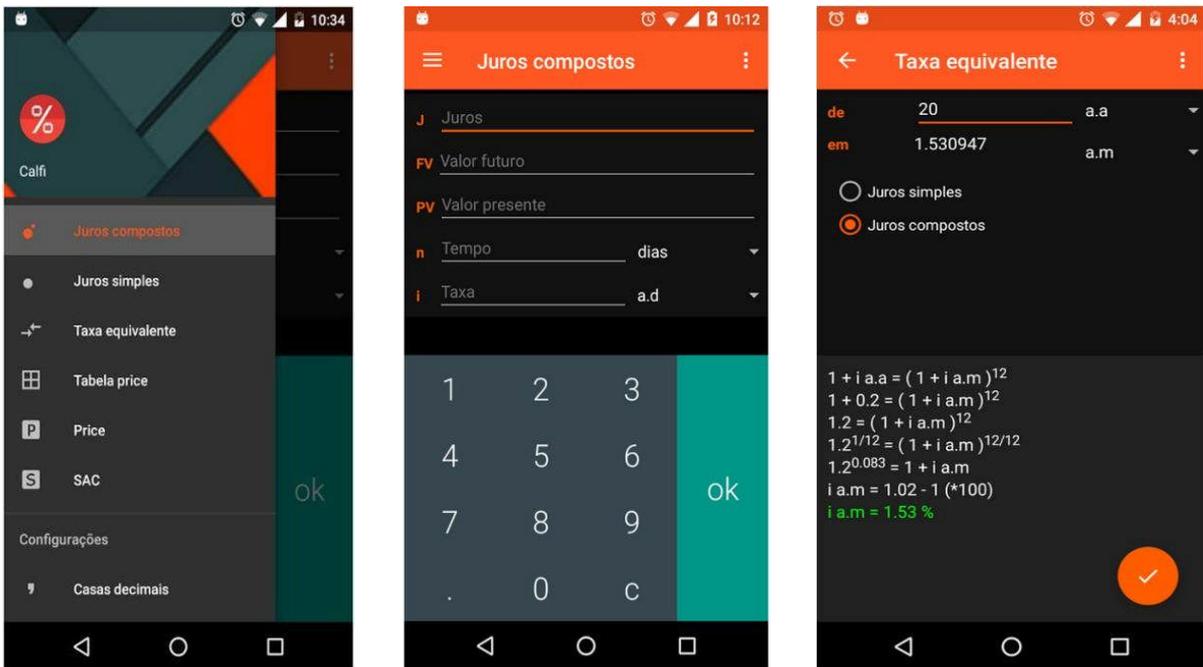
Desenvolvedor: A-N-D-R-E

Tamanho: aproximadamente 15 MB

Não pode ser movido para o cartão micro SD

Sistema Operacional: Android

Figura 4: Algumas telas do aplicativo Calfi (A-N-D-R-E)



Fonte: <https://play.google.com/store/apps>. Acesso em 2017.

5º) TOUCH FIN FREE: Emulador da HP 12C



Ícone:

Desenvolvedor: EPx

Pode ser movido para o cartão micro SD

Tamanho: aproximadamente 17 MB

Sistema Operacional: Android / IOS

Figura 5: Tela do aplicativo Touch Fin Free (HP 12C)



Fonte: <https://play.google.com/store/apps>. Acesso em 2017.

6º) Calculadora do Cidadão (Banco Central do Brasil)



Desenvolvedor: Banco Central do Brasil

Pode ser movido para o cartão micro SD

Tamanho: aproximadamente 30 MB

Sistema Operacional: Android / IOS

Figura 6: Algumas telas do aplicativo Calculadora do Cidadão (Banco Central)



Fonte: <https://play.google.com/store/apps>. Acesso em 2017.

3.2.2 Avaliação dos aplicativos segundo critérios de qualidade

Apresento os critérios estabelecidos pela *Google Developers* (2017) para a avaliação dos aplicativos.

1º) Interação do Usuário

- ✓ **Navegação:** o aplicativo suporta a navegação do botão “Voltar” do sistema padrão. Pressionar o botão Home em qualquer ponto direciona o usuário para a tela inicial do dispositivo.

2º) Funcionalidade

- ✓ **Permissões:** solicita apenas as permissões *absolutamente mínimas* necessárias para oferecer suporte às principais funcionalidades.

- ✓ **Local de instalação:** funciona normalmente quando instalado em um cartão SD (se suportado pelo aplicativo).
- ✓ **Interface do usuário e gráficos:** o aplicativo suporta as orientações horizontal e vertical (se possível). As orientações expõem basicamente os mesmos recursos e ações e preservam a igualdade funcional. Lida corretamente com transições rápidas entre as orientações da tela sem problemas de renderização.
- ✓ **Estado do usuário/aplicativo:** o aplicativo preserva o estado do usuário ou do aplicativo ao sair do primeiro plano e evita perdas acidentais de dados devido à navegação para trás e outras mudanças de estado.

3º) Desempenho e Estabilidade

- ✓ **Estabilidade:** o aplicativo não falha, não força o fechamento, não congela ou funciona de forma anormal.
- ✓ **Desempenho:** é carregado rapidamente.
- ✓ **Qualidade visual:** exibe gráficos, textos, imagens e outros elementos da interface do usuário sem distorção, falta de clareza ou pixelização.

Quadro 1: Avaliação feita pelo autor, de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos.

APLICATIVO	Interação do Usuário	Funcionalidade				Desempenho e Estabilidade		
	Navegação	Permissões	Local de instalação	Interface do usuário e gráficos	Estado do usuário / aplicativo	Estabilidade	Desempenho	Qualidade visual
	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓

Fonte: O autor, 2017.

Problema – 5 (Planilha de financiamento: tabela Price): O financiamento de um equipamento no valor de R\$ 57.000,00 é feito na tabela Price em seis meses, à taxa de 15% a.m., sendo os juros capitalizados no financiamento. Fazer a tabela Price, sendo a primeira prestação vencendo daqui a um mês.

Aplicativos 2 não efetua o cálculo. Aplicativos 1, 3, 4, 5 e 6 calculam corretamente o valor da parcela (15.061,50). Quanto ao valor dos juros, os aplicativos 1 e 3 apresentam o valor de 33.369,02, enquanto que o aplicativo 4 mostra o valor de 33.369,04. Aplicativo 6 não mostra o total de juros. Apenas o aplicativo 4 mostra a tabela completa.

3.2.4 Prós e contras de cada aplicativo

Para efeito de verificação das potencialidades de cada aplicativo, fiz uma análise dos mesmos, estas informações seguem no quadro 3 abaixo, relacionando seus prós e contras.

Quadro 3: Prós e contras dos aplicativos selecionados

Aplicativo	Prós	Contras
 Calculadora Financeira <small>Xantrmid</small>	Efetua cálculos de juros simples e financiamentos (SAC e PRICE). Opções de unidades: dia, mês e ano.	Os cálculos de juros compostos apresentam erros. Não mostra a tabela completa nos financiamentos (Price e Sac). Não calcula taxas equivalentes.
 Calculadora Financeira <small>roaming squirrel</small>	Efetua cálculos com pagamentos antecipados e postecipados.	Sem opção de mudança de unidades de prazos e taxas de juros: só efetua cálculos com as unidades em anos. Não efetua cálculos de financiamentos (Tabela Price ou SAC). Não calcula taxas equivalentes.
 Calculadora Financeira <small>FAPF App Coder</small>	Efetua cálculos de tabelas (Price e SAC), mostrando os valores das parcelas inicial e final. Opções de unidades: mês e ano.	Não faz cálculos de juros simples e compostos. Não calcula taxas equivalentes. Não mostra a tabela completa nos financiamentos (Price e Sac).
 Calfi - calculadora <small>A-N-D-R-E</small>	Efetua cálculos de juros simples e compostos, taxas equivalentes e tabelas (Price e SAC). Mostra as fórmulas usadas nos cálculos de juros simples e compostos. Mostra a tabela completa (Price e SAC), isto é, com valores de amortização, prestação, juros e saldo devedor. Permite utilização de diversas unidades de tempo e taxas de juros.	Não efetua cálculos com prestações.

Cont.

Aplicativo	Prós	Contras
 <p data-bbox="268 479 427 521">Touch Fin Calculadora EPX</p>	<p data-bbox="496 327 884 421">Efetua outros cálculos além dos financeiros. Efetua cálculos em qualquer unidade de tempo.</p> <p data-bbox="496 423 884 521">Efetua cálculos de juros compostos, taxas equivalentes e tabelas (Price e SAC).</p>	<p data-bbox="932 327 1433 521">Arredonda o cálculo do número de períodos. Não faz cálculos de juros simples. São necessários conhecimentos de programação para visualizar os valores das tabelas SAC e Price, o que é uma dificuldade para alunos do ensino médio.</p>
 <p data-bbox="268 674 427 696">Calculadora do Cidadão Banco Central do Brasil</p>	<p data-bbox="496 533 884 696">Corrige valores segundo índices de CDI, IPCA, IGPM, TR, SELIC, etc. Calcula rendimentos de aplicações com depósitos regulares.</p>	<p data-bbox="932 533 1433 696">Sem opção de mudança de unidades de prazos e taxas de juros: só efetua cálculos com as unidades em meses. Não efetua cálculos de financiamentos (Tabela Price ou SAC).</p>

Fonte: O autor, 2017.

OBSERVAÇÃO Nº 1: O aplicativo Calculadora Financeira do desenvolvedor Xandroid, por apresentar erros nos cálculos de juros compostos, não foi utilizado na solução de nenhum exercício da apostila. Além disso, pouco antes do início das aulas de aplicação da minha pesquisa, este aplicativo já estava indisponível na loja da *Google*.

OBSERVAÇÃO Nº 2: O aplicativo Calculadora Financeira do desenvolvedor Roaming Squirrel, por efetuar cálculos com as unidades somente em anos, não foi utilizado na solução de nenhum exercício da apostila. Devido a esta restrição no cálculo, optei por não apresentar este aplicativo aos alunos.

OBSERVAÇÃO Nº 3: O aplicativo Calculadora Financeira do desenvolvedor Fapf app coder, também não foi utilizado na solução de nenhum exercício da apostila. Ele foi apresentado aos alunos como opção para cálculos de tabelas Price e Sac, mas o aplicativo não mostra a tabela completa, por isso os alunos optaram em não o utilizar.

4 Resultados e Discussões

Neste capítulo apresento a análise das folhas de registros e dos questionários aplicados. A análise das folhas de registro foi feita de acordo com as quatro etapas da heurística da resolução de problemas proposta por Polya (1995).

4.1 Sobre os exercícios das folhas de registro e da apostila eletrônica

A escolha dos exercícios usados nas fichas de registro e na apostila (produto educacional) levou em consideração a matriz de ambientes de aprendizagem proposta por Skovsmose (2008). No desenvolvimento da pesquisa, os exercícios elaborados estão relacionados àqueles que Skovsmose denominou de tipo (3), ou seja, problemas referentes à semi-realidade, pois são problemas que não foram extraídos ou pensados a partir da realidade dos alunos, mas criados a partir de um contexto real para simular as situações financeiras necessárias ao desenvolvimento do conteúdo.

Estes problemas estão ligados aos conceitos de juros simples, juros compostos e sistemas de amortização. Já, nos exercícios de séries uniformes de pagamentos (prestações) e de tomada de decisões, optei pelos problemas dos tipos (3) e (4), de acordo com o mesmo autor, pois queria que os alunos desenvolvessem, além da resolução, uma reflexão acerca da tomada de decisão mediante a reflexão da situação estudada, aproximando-se de uma atividade de investigação.

Pelinson e Beranardi (2016), salientam que existe a aproximação com um cenário para investigação sempre que o aluno aceita o convite para cada atividade. Para isto, é importante a movimentação pelos diferentes ambientes de aprendizagem descritos por Skovsmose.

Ao responder as perguntas de cada folha de registro, o aluno automaticamente aceitou o convite ao qual refiro. Além disso, acredito que foi criado um ambiente de aprendizagem, a partir do momento em que o aluno passou a trabalhar com exercícios do tipo (4), emitindo opiniões sobre taxas de juros e melhores opções de financiamento ou investimento, como será visto mais adiante.

4.2 Análise do questionário pré-pesquisa

A presente pesquisa de cunho qualitativo foi aplicada com alunos do 2º ano do ensino médio, no Colégio Claretiano Coração de Maria localizado em Goiânia–GO, Brasil. A pesquisa iniciou-se com a aplicação de um questionário (Apêndice II) com os objetivos de

averiguar quais conteúdos de matemática financeira os alunos já haviam estudado em sua vida escolar e verificar se os mesmos usam o smartphone com fins educacionais.

As três primeiras perguntas do questionário referem-se à matemática financeira. Com relação ao Ensino Fundamental, 64,3% dos alunos afirmaram não ter estudado matemática financeira neste nível. Na sequência, quando questionados com relação aos estudos de matemática financeira no Ensino Médio, afim de verificar quais dos alunos já haviam estudado os conceitos que seriam abordados no curso, até mesmo porque nem todos os alunos haviam estudado na escola no primeiro ano do Ensino Médio, o tratamento das informações mostra que 79% dos alunos já haviam tido contato com os conceitos nesta fase de ensino.

Quando questionados sobre quais conteúdos eles já haviam estudado, o resultado foi o seguinte: doze alunos já estudaram juros simples, oito já estudaram juros compostos e quatro estudaram séries de pagamentos (prestações). Nenhum aluno respondeu que já havia estudado sistemas de amortização. A experiência na prática docente nos revela que o ensino tradicional de matemática financeira é focado em razão e proporção, porcentagem, juros simples e juros compostos. Sendo assim, acredito ter havido um equívoco por parte dos alunos que responderam já ter estudado séries de amortizações.

Com as perguntas referentes ao uso do smartphone, foi obtido que 71% responderam que usam o aparelho para acessar redes sociais. Sobre o uso do aparelho para estudos, 57% afirmaram que usam para estudar de vez em quando, enquanto que 43% usam frequentemente para este fim. Nenhum aluno respondeu que não usa o smartphone para estudar. Questionados se já usaram algum aplicativo para estudos 64% responderam que sim, sendo que o aplicativo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2018 foi o mais usado pelos alunos.

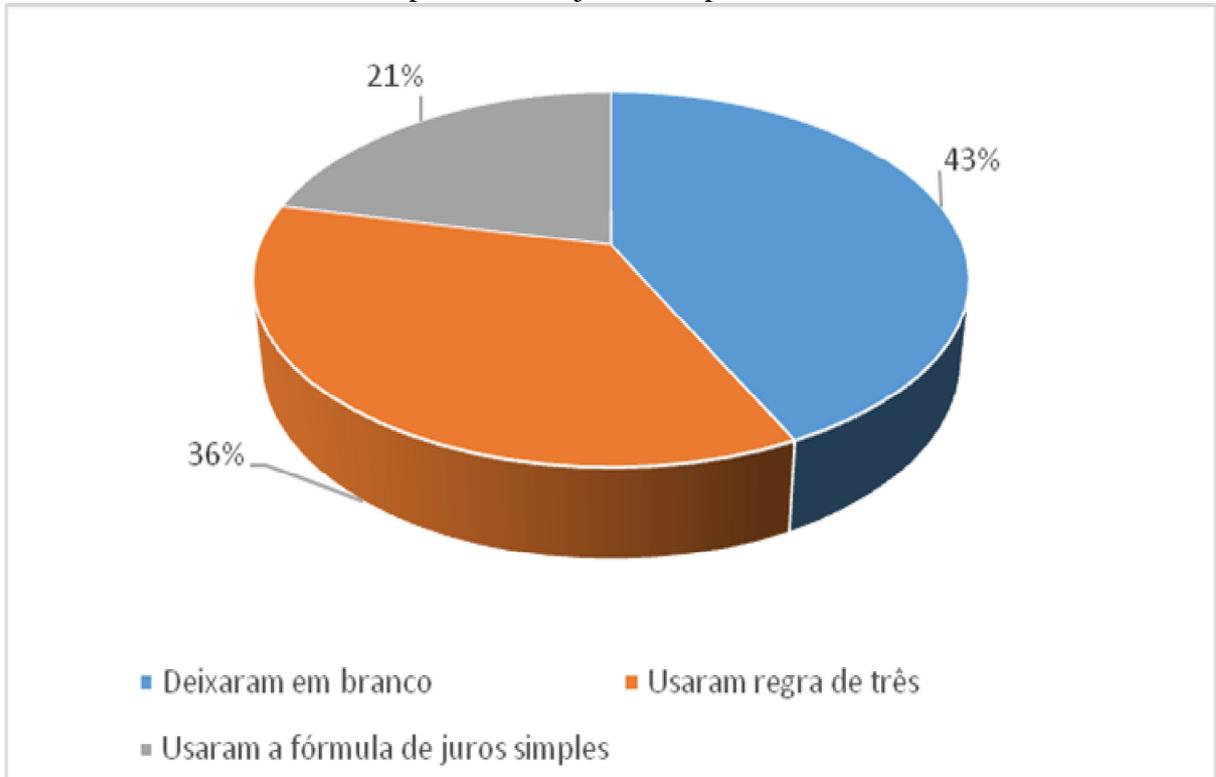
Como professor de matemática, presencio no dia a dia da sala de aula que a maioria dos alunos veem no acesso a redes sociais a principal utilidade de um smartphone, sendo um dos fatores que interferem negativamente no processo de ensino e aprendizagem. Na loja virtual *Google Play* existem aplicativos que podem ser usados em diversas disciplinas como Matemática, Química, Física, Biologia e Língua Portuguesa. Nenhum aplicativo relacionado especificamente a uma dessas disciplinas foi citado, indicando que os alunos não têm conhecimento sobre eles, mas também acredito que seus professores também não sabem ou têm alguma resistência em usar aplicativos em sala de aula.

Após as seis perguntas iniciais, o questionário traz um problema de juros compostos.

Qual o valor presente de um montante igual a R\$ 48.700,00, aplicado à taxa de juros compostos de 35% a.a. por seis meses?

Nenhum aluno acertou o problema, o Gráfico 1 apresenta os erros cometidos pelos alunos:

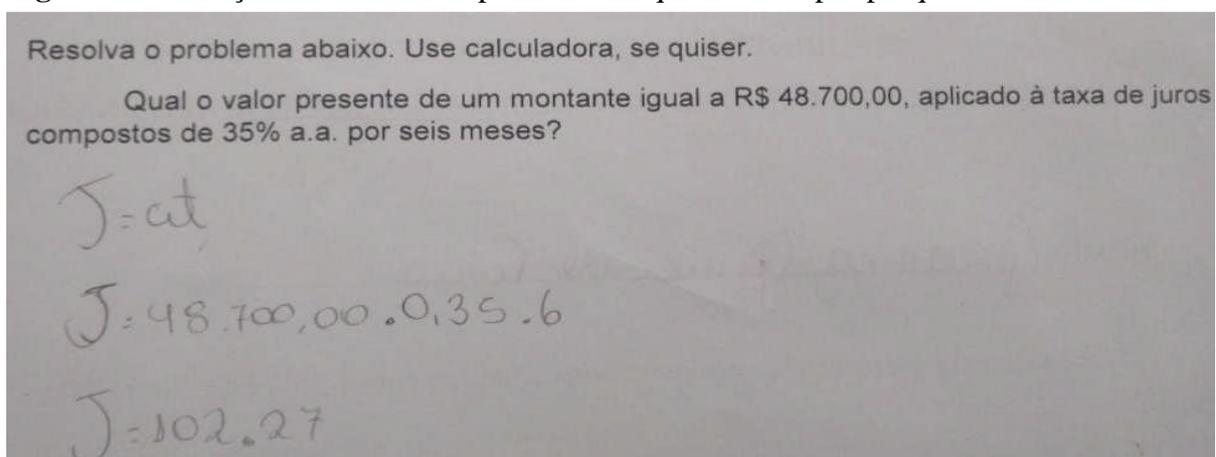
Gráfico 2: Erros cometidos no problema de juros compostos



Fonte: O autor, 2018.

A Figura 7 traz a resolução do problema, onde o aluno usou a fórmula de juros simples para resolver o exercício de juros compostos. Além disso, notei que ele não transformou o tempo de meses para anos, indicando que, para este aluno, os conceitos básicos não foram assimilados.

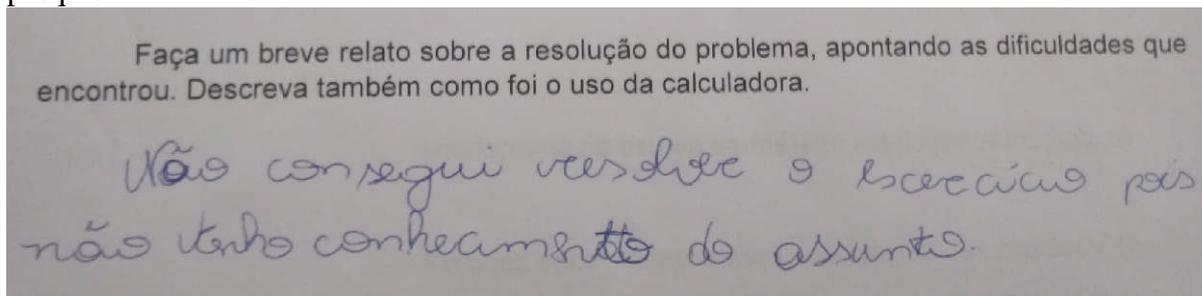
Figura 7: Resolução do Aluno 5 no problema do questionário pré-pesquisa



Fonte: Acervo do autor, 2018.

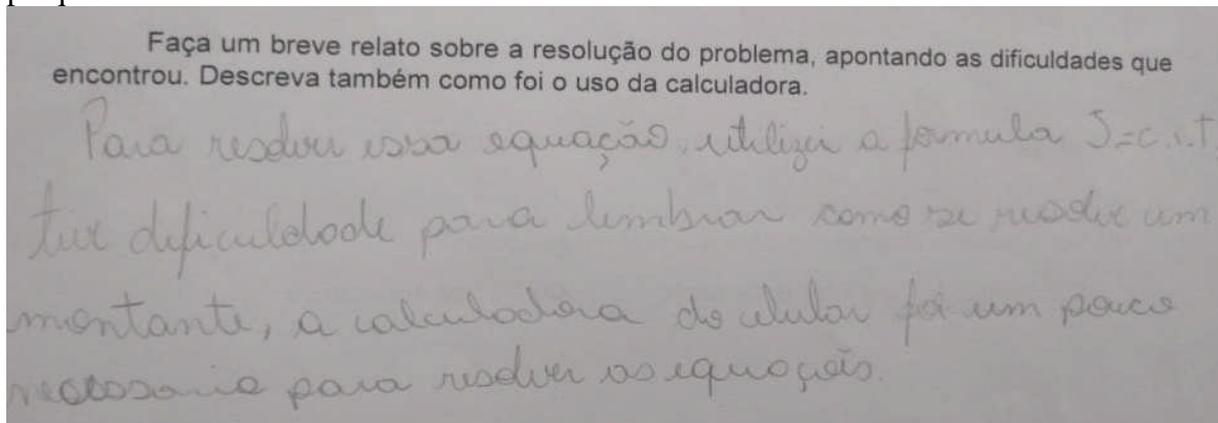
Encerrando o questionário, os alunos fizeram um relato sobre a resolução do problema, apontando as dificuldades encontradas. Os 43% que deixaram a questão em branco alegaram não ter conhecimento teórico suficiente. Os 57% que esboçaram uma solução alegaram que o uso de calculadora não ajudou em nada. Nas Figuras 8 e 9, são apresentados os discursos dos alunos 1 e 5 que ilustram este quadro.

Figura 8: Comentário feito pelo Aluno 1 sobre a resolução do problema do questionário pré-pesquisa



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Figura 9: Comentário feito pelo aluno 5 sobre a resolução do problema do questionário pré-pesquisa



Fonte: Acervo do autor, 2018.

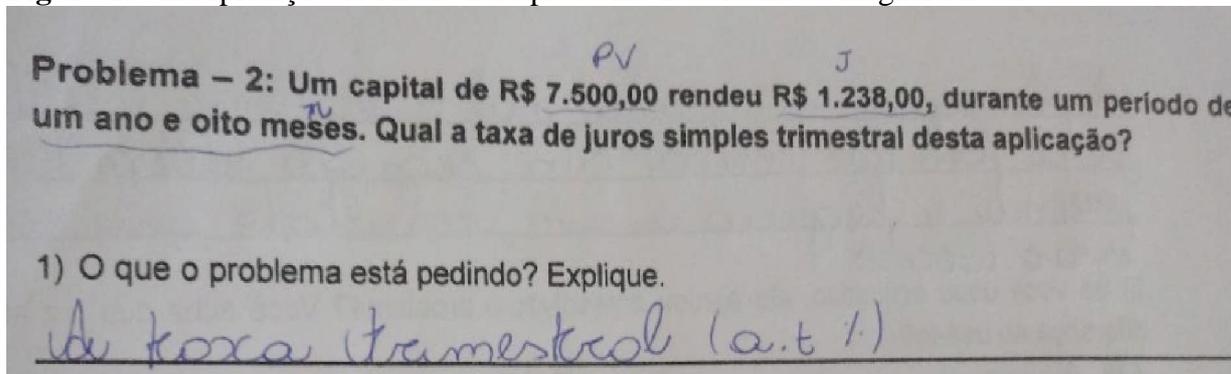
Apesar de 79% terem afirmado que já estudaram matemática financeira (Questão 2), temos indícios de que os conteúdos não foram trabalhados de forma adequada. Também há indícios de que a diferença entre juros simples e juros compostos não está clara para os alunos, visto que usaram fórmula errada, sem converter unidades, além da alegação de não terem conhecimento do assunto.

4.3 Análise da compreensão do problema

Quanto à primeira etapa de Polya (1995), a maioria dos alunos não teve dificuldades em saber o que era para calcular em cada problema. Já ministrei vários cursos de matemática

financeira e um problema muito comum é o estudante confundir juros com taxa de juros. Isto não ocorreu em nenhum momento nas aulas.

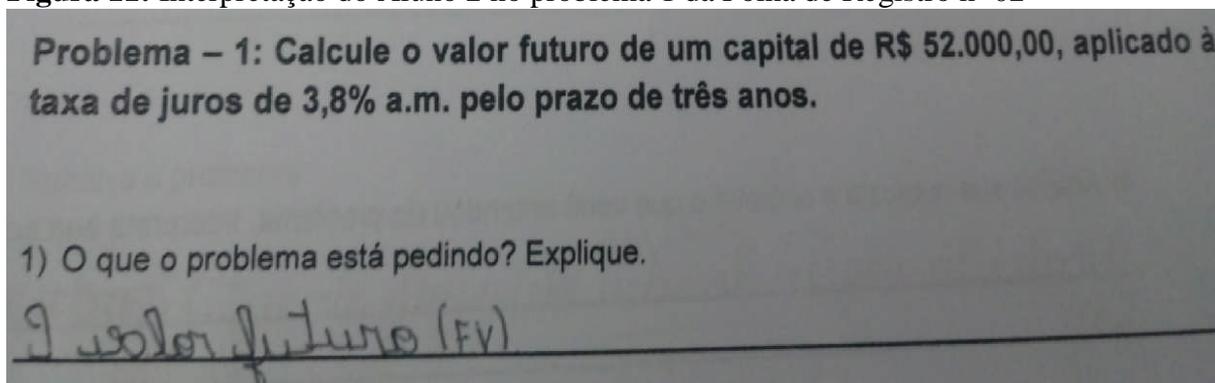
Figura 10: Interpretação do Aluno 1 no problema 2 da Folha de Registro nº 01



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Na Figura 10 nota-se que o aluno, além de ter compreendido a pergunta do problema, fez anotações espontâneas indicando os dados: PV (capital ou valor presente), J (juros) e n (prazo). Ou seja, de acordo com a teoria do Polya (1995), ele conseguiu associar corretamente os elementos encontrados no problema com os conceitos estudados.

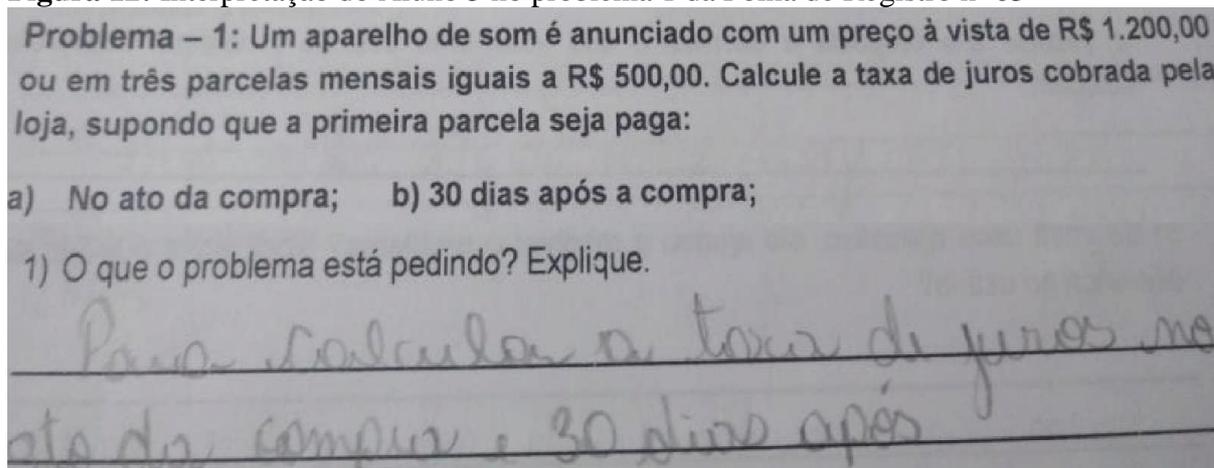
Figura 11: Interpretação do Aluno 2 no problema 1 da Folha de Registro nº 02



Fonte: Acervo do autor, 2018.

Na Figura 11 o aluno soube o que era para ser calculado, inclusive denominando o valor futuro por FV, notação usada nas fórmulas de juros compostos, além de ser uma das teclas financeiras da HP 12C, denotando que o aluno estava associando a resolução do exercício com o uso do aplicativo, o que nos dá indícios de que, ao ler o problema, ele procura organizar seu pensamento com as informações que possui e optando pelo modo de resolver a situação proposta. Seguindo o mesmo raciocínio, a interpretação do Aluno 5, mostrada na Figura 12, a seguir, também reforça a ideia de que o problema não foi difícil de ser interpretado.

Figura 12: Interpretação do Aluno 5 no problema 1 da Folha de Registro nº 03



Fonte: Acervo do autor, 2018.

As observações indicam que o aluno compreendeu o problema e conseguiu estabelecer relações entre os conteúdos matemáticos ao interpretar os dados que lhe foram apresentados.

Assim como nos exemplos dados, posso dizer que os alunos, de modo geral, não apresentaram dificuldades na interpretação dos problemas trabalhados.

4.4 Análise do planejamento da resolução

Quanto à segunda etapa, a maioria dos alunos soube responder o que seria necessário fazer para resolver os problemas. Como exemplo apresento o problema abaixo. Trata-se do problema 1 da Folha de Registro nº 04 (Apêndice VI).

Uma loja afirma a seus clientes que a taxa de juros dela é a mais baixa do mercado: já que sempre pretende fidelizar seus clientes, cobra apenas 2% de juros, enquanto o mercado tem praticado uma taxa de juros igual a 3,5% a.m. Como exemplo, realizou a seguinte conta: os juros totais para um financiamento de R\$ 800,00 em 20 prestações postecipadas iguais e mensais com taxa de juros de 2% ao mês são iguais a R\$ 320,00; somando os R\$ 800,00 financiados, tem-se o total de R\$ 1.120,00, que, dividido por 20, dá uma prestação de R\$ 56,00 por mês. Será que a loja está falando a verdade? Qual a verdadeira taxa de juros desse financiamento?

Destaco aqui o que Aluno 6 escreveu sobre este problema “*Usar aplicativo para calcular a taxa, sabendo o valor da prestação é 56*”. Neste caso, a explicação do aluno indica

que ele planejou adequadamente a estratégia de solução do problema ao indicar que só é possível calcular a taxa verdadeira se considerar a prestação igual a 56. Além disso, defendeu o uso do aplicativo e demonstrou estar ciente do que deveria fazer. Neste sentido, Polya (1995), diz que elaborar a estratégia de solução do problema é o passo mais importante para resolvê-lo, seja com ou sem uso de tecnologias.

Agora apresento um exemplo, em que a estratégia de solução não ficou clara, porém, o aluno conseguiu resolver corretamente, conforme notei em sua folha de registro e também no vídeo produzido pelo aluno. Trata-se do problema 1 da Folha de Registro nº 02 (Apêndice IV).

Calcule o valor futuro de um capital de R\$ 52.000,00, aplicado à taxa de juros de 3,8% a.m. pelo prazo de três anos.

Sobre a estratégia de solução, o Aluno 3 escreveu “*Fazer a abstração dos resultados, para colocar no aplicativo*”. Embora este aluno tenha acertado a questão algebricamente e usado um aplicativo para conferir seu cálculo, nota-se que sua escrita não deixou clara a estratégia para resolver o problema. O que ele quis dizer com “abstração dos resultados”? Talvez ele não soube explicitar a estratégia ou ela tenha surgido apenas no momento de resolver a questão. Este fato, nos mostra que a organização das ideias deste aluno não está clara, pelo menos na escrita, na explicação da estratégia dele.

Outro exemplo é o problema 2 da Folha de Registro nº 02 (Apêndice IV).

Um empréstimo no valor de R\$ 700,00 foi liquidado em uma única parcela de R\$ 780,00. A taxa de juros compostos vigente para a operação foi de 4,25% a.m. Qual o prazo decorrido?

Na estratégia de solução, o Aluno 2 escreveu “*Fazer usando a fórmula*”, em que o mesmo não especificou que fórmula usaria, mas percebi que sua estratégia estava correta quando analisei sua solução, uma vez que ele usou a fórmula adequada. Mesmo não tendo explicitado que fórmula usaria, o aluno conseguiu elaborar um bom plano de resolução e isto foi fundamental para resolver o problema.

Quanto à tomada de decisão com relação ao uso dos aplicativos, que também faz parte da segunda etapa de Polya (1995), percebi a facilidade na escolha correta do (s) aplicativo (s), indicando autonomia por parte dos alunos, a partir das ações demonstradas nos vídeos capturados e pelas respostas apresentadas, como nos problemas a seguir.

- Problema 3 da Folha de Registro nº 04 (Apêndice VI).

Uma empresa estudava a possibilidade de aquisição de uma nova máquina de costura. Foram cotadas três propostas independentes apresentadas a seguir. Estime qual é a melhor proposta, sabendo que a taxa de juros é igual a 18% a.a.

Fornecedor	Condições
Letícia	1 + 4 parcelas mensais iguais a R\$ 1.650,00
Pedro	5 parcelas bimestrais iguais a R\$ 1.760,00, sem entrada
Juliano	3 parcelas trimestrais iguais a R\$ 2.970,00, sem entrada

Sobre este problema o Aluno 1 escreveu que usaria “o *Calfi* para calcular taxa equivalente e a *HP 12C* para os cálculos em si”. Mostrando raciocínio semelhante, o Aluno 6 escreveu que usaria o “*Calfi* para calcular taxa equivalente e a *HP 12C* para o valor presente”.

Percebi que esses alunos demonstraram autonomia na escolha dos dois aplicativos, tendo muito clara a estratégia de solução, uma vez que, primeiro, seria necessário usar o *Calfi* para calcular as taxas mensal, bimestral e trimestral, equivalentes a 18% a.a. O segundo passo, usar a *HP 12C* para calcular os valores presentes, também demonstrou terem escolhido o aplicativo correto. Embora a Calculadora do Cidadão pudesse ser usada para analisar as propostas de Pedro e Juliano, somente com o uso da *HP 12C*, dentre os aplicativos disponíveis, seria possível analisar a proposta de Letícia. Talvez por conveniência, resolveram usar a *HP 12C* para analisar as três propostas.

- Problema 1 da Folha de Registro nº 03 (Anexo V).

Um aparelho de som é anunciado com um preço à vista de R\$ 1.200,00 ou em três parcelas mensais iguais a R\$ 500,00. Calcule a taxa de juros cobrada pela loja, supondo que a primeira parcela seja paga:

a) No ato da compra;

b) 30 dias após a compra;

Sobre este problema o Aluno 2 escreveu que usaria “a) *HP 12C* b) *HP 12C*, *Calculadora do Cidadão*”. Já o Aluno 6 escreveu que usaria “na letra a) a *HP 12C*, pois é o único que usa pagamento antecipado e na letra b) utilizarei a *HP 12C* ou a *Calculadora do Cidadão*”.

Os alunos demonstraram neste caso, autonomia na escolha dos aplicativos, sendo que o Aluno 6 foi bem claro na sua estratégia, justificando a escolha da HP 12C por ser, dentre os aplicativos disponíveis, o único que faz cálculos com prestações antecipadas.

- Problema 1 da Folha de Registro nº 01 (Anexo III)

Estime a quantia que deve ser aplicada em um banco de modo a obter R\$ 80.000,00 no final de quatro anos a juros simples de 22% a.a.

Com relação a escolha do aplicativo, o Aluno 3 escreveu que optou pelo Calfi “*porque é o único que dá para calcular juros simples dos aplicativos que temos*”. Notei que o aluno deu uma resposta que levou em consideração as características do aplicativo utilizado ao realizar sua escolha. No caso em questão, apenas o Calfi faz cálculos de juros simples, evidenciando autonomia na escolha.

Todavia muitas das escolhas não foram baseadas nas características dos aplicativos. Percebi isso pelas respostas apresentadas, tais como a do Aluno 2, que em um dos problemas escreveu que usaria “*Calfi e HP 12C*”, mas sem justificar. Em outro problema, o Aluno 1 escreveu que usaria “*os aplicativos HP 12C (letra a) e Calculadora do Cidadão (letra b)*”, também sem justificar as escolhas.

Acredito que a dificuldade em justificar, por escrito, a escolha dos aplicativos, possa ser atribuída à inexperiência dos alunos em responder a perguntas deste tipo e também ao fato de ser gradativo o conhecimento a respeito das características e potencialidades de cada aplicativo. Além disso, resolver problemas segundo a heurística de Polya (1995) foi uma novidade para eles, uma vez que estavam acostumados a resolver exercícios sem um planejamento adequado. Apesar destas dificuldades, percebi que os alunos elaboraram bons planos de resolução dos doze problemas propostos nas quatro fichas de atividades desenvolvidas aliados a escolhas adequadas em relação a qual aplicativo usar.

4.5 Análise da execução do plano

Quanto à terceira etapa, em linhas gerais, os alunos conseguiram resolver a maioria dos exercícios, mesmo que o planejamento não estivesse muito claro. Percebi poucos erros de arredondamentos que, principalmente nos cálculos algébricos, levaram a resultados divergentes.

A partir da análise do problema nº 03 da Folha de Registro nº 01 (Apêndice III), apresentado é ilustrada esta reflexão.

Pedro fez uma aplicação, a juros simples, que produziu um montante de \$ 29.600,00 no final de 12 meses. Posteriormente, com a mesma taxa de juros, fez uma segunda aplicação, 35% superior a primeira, que rendeu um total de juros de \$ 9.720,00 no final de 9 meses. Determine a taxa mensal de juros simples e os valores dessas duas aplicações.

Trata-se de exercício sem solução direta com aplicativos, sendo que os alunos tiveram muitas dificuldades e não conseguiram resolver. Cabe ressaltar que, mesmo não conseguindo executar o plano, a maioria dos alunos interpretou corretamente, eles sabiam o que o problema estava pedindo para calcular, além de ter a convicção de que a solução só poderia ser algébrica.

O problema 2 da Folha de Registro nº 03 (Apêndice V), trata de um exercício que envolve prestações antecipadas, ou seja, a primeira parcela é paga no ato da compra, nota-se que quase todos os alunos acertaram usando o aplicativo HP 12C, que é o único que faz este tipo de cálculo.

Uma betoneira cujo valor à vista é de R\$ 30.000,00 será financiada em 20 prestações mensais e sucessivas, além de uma entrada de R\$ 7.500,00, por ocasião da compra. Determine o valor das 20 prestações mensais, sabendo que o financiamento será realizado a juros compostos de 15% a.a., capitalizados mensalmente, considerando que a primeira parcela vencerá:

a) 30 dias após a data da compra;

b) no ato da compra.

Como exceção, destaco o Aluno 3, cujo erro foi não ter calculado a taxa equivalente algebricamente ou usando o aplicativo Calfi conforme ilustra a Figura 13. Questionado se o uso de aplicativo ajudou a resolver o problema, o mesmo escreveu que “[...] *com o aplicativo foi rápido e fácil resolver o problema. Fez diferença usá-lo por isso (velocidade e facilidade)*”.

Chamo a atenção ao fato de que este aluno não percebeu seu erro, uma vez que no planejamento da solução ele não escreveu que usaria o Calfi para calcular a taxa equivalente. Volto aqui na segunda etapa de Polya (1995) que ele afirma ser a mais importante, e de fato, o erro no planejamento comprometeu a solução.

Figura 13: Resolução feita pelo Aluno 3 no problema 2 da Folha de Registro nº 03

Resolva o problema:

PV = 30000
 20 prestações
 20 meses $\rightarrow \frac{20}{12} \rightarrow 1,7$ ano
 7500 de entrada
 $i = 15\%$ a.a

20 - 1 = 19

a) 30000 PV
 15 i
 1,7n PMT
 -38,045.88
 38,045.88

b) 30000 CHS PV
 15 i
 1,7n PMT
 33,083.37

Fonte: Acervo do autor, 2018.

No problema 2 da folha de registro nº 01 (Apêndice III), o Aluno 3 calculou a taxa mensal, mas deveria ter calculado a taxa trimestral.

Um capital de R\$ 7.500,00 rendeu R\$ 1.238,00, durante um período de um ano e oito meses. Qual a taxa de juros simples trimestral desta aplicação?

A solução dada pelo aluno é ilustrada na Figura 14. Na resolução deste problema houve um certo excesso de confiança por parte do Aluno 3 ao considerar ser possível resolver o problema apenas algebricamente, e não usou o aplicativo para conferir a resposta. Afirmou que “foi fácil fazer algebricamente”, mas errou o problema, pois, calculou a taxa mensal no lugar da trimestral.

Figura 14: Resolução feita pelo Aluno 3 no problema 2 da Folha de Registro nº 01

Resolva o problema:

$PV = 7500$

$n = 1 \text{ ano } 8 \text{ meses} \rightarrow 12 + 8 = 20 \text{ meses}$

$i = ?$

$J = 1238$

$t_{\text{ano}} = 12 \text{ meses}$

$12 + 8 = 20 \text{ meses}$

calfi

$J \quad 1238$

$FV \quad \underline{\hspace{2cm}}$

$PV \quad 7500$

$n \quad 20$

$i \quad \underline{\hspace{2cm}}$

$i = J / (PV \cdot n)$

$i = 1238 / (7500 \cdot 20)$

$i = 1238 / 150000$

$i = 0,008253 \cdot (100)$

$i = 0,83\% \text{ a.m.}$

$1238 = 7500 \cdot i \cdot 20$

$1238 = 150000 \cdot i$

$\frac{1238}{150000} = i$

$i = 0,008$

$i = 0,8\% \text{ a.m.}$

Fonte: Acervo do autor, 2018.

Acredito que o aluno não usou aplicativo para conferir seu cálculo por ainda estar no início das aulas de aplicação da pesquisa ou por confiar na sua capacidade de resolver problemas.

Já o problema 2 da folha de registro nº 02 (Anexo IV) todos os alunos acertaram.

Um empréstimo no valor de R\$ 700,00 foi liquidado em uma única parcela de R\$ 780,00. A taxa de juros compostos vigente para a operação foi de 4,25% a.m. Qual o prazo decorrido?

Eles resolveram algebricamente usando a fórmula para o prazo e não usaram as teclas financeiras da HP 12C para conferir o resultado, uma vez que a HP sempre arredonda o prazo para o número inteiro superior. A maioria dos alunos usou o aplicativo Calfi para conferir o cálculo algébrico, um exemplo de solução satisfatória está na Figura 15.

Figura 15: Resolução feito pelo Aluno 4 no problema 2 da Folha de Registro nº 02

Resolva o problema:

$$n = \frac{\ln\left(\frac{FV}{PV}\right)}{\ln(1+i)}$$

$FV = 780$
 $PV = 700$
 $n = ?$
 $i = 4,25 \text{ a.m.} = 0,0425$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{780}{700}\right)}{\ln(1+0,0425)}$$

↘ Algebricamente

$$n = \frac{\ln\left(\frac{780}{700}\right)}{\ln(1,0425)}$$

$$n = \frac{0,108914}{0,041691671469079945} = n = 2,6 \text{ meses}$$

Fonte: Acervo do autor, 2018.

Percebo que este aluno assimilou o conteúdo ao resolver o problema algebricamente.

O maior índice de acertos ocorreu na última folha de registro, a de nº 04 ‘Tomada de Decisões’. Os problemas nº 01 e 03 foram feitos corretamente por todos os alunos, com uso de aplicativos. No problema nº 02, todos acertaram o item “a”, sendo que apenas dois alunos erraram o item “b”.

Além das folhas de registros, os vídeos capturados pelos alunos serviram de instrumento para analisar a execução dos planos de resolução dos exercícios. Assistindo e analisando os vídeos, identifiquei que as ações dos alunos foram diretas e específicas com relação à escolha e ao uso dos aplicativos, uma vez que eles não ficavam testando para decidir qual aplicativo usar. As escolhas com relação aos aplicativos sempre foram corretas, isto é, os alunos souberam escolher o aplicativo que melhor se adequava a cada problema. Aconteceram poucos erros ao usar os aplicativos, tais como erros de arredondamento e de conversão de prazos, mas não ocorreram erros na escolha de qual aplicativo usar.

4.6 Análise da verificação da solução

Quanto à quarta etapa percebi fortes indícios de educação financeira associados à análise crítica dos problemas de acordo com Shintsuka (2012), isto ocorreu nas folhas de

registro nº 03 e nº 04, que foram aplicadas no último encontro. Neste momento, os alunos já haviam adquirido mais conhecimentos e já estavam totalmente familiarizados com os aplicativos, indicando uma evolução gradativa.

Destaco o que o Aluno 4 escreveu no problema 1 da Folha de Registro nº 03 apresentado na seção anterior. “*A taxa das duas situações está muito alta. Na minha opinião eu não compraria a prazo nunca. Somente a vista mesmo*”. Já, o Aluno 1 escreveu que “[...] *a taxa encontrada é muito alta, seria mais viável comprar o aparelho à vista*”.

No problema 2 da Folha de Registro nº 03 também apresentado na seção anterior, acerca da taxa de 15% a.a. para financiar uma betoneira, vários alunos afirmaram ser “razoável”. Com relação ao problema 3 da mesma ficha (Apêndice V) apresentado abaixo, o Aluno 4 afirmou que “*a construtora está cobrando um valor muito bom*”, referindo-se à taxa de 0,87% a.m..

Uma construtora está vendendo um apartamento cujo preço à vista é R\$ 150.000,00. Se a taxa de juros cobrada for de 0,87 % a.m., em regime de juros compostos, pede-se determinar o valor da prestação para cada um dos seguintes planos de financiamento com:

- a) 30% de entrada e o saldo financiado em 120 prestações mensais e iguais, a primeira delas vencendo-se um mês após a data da compra.
- b) 1 + 89 prestações mensais, isto é, uma entrada, na data da compra, igual ao valor das outras 89 prestações mensais.
- c) 150 prestações mensais, a primeira daqui a 12 meses.

Nesta resposta, percebo indícios de que o Aluno 4 conseguiu fazer uma análise sobre a situação dada demonstrando estar começando a refletir sobre custos. A taxa de 0,87% a.m. é muito inferior às taxas médias¹¹ praticadas no cartão de crédito (12,84% a.m.) e no cheque especial (12,25% a.m.), sendo que este conteúdo foi abordado na primeira aula de aplicação da pesquisa.

Analisando o problema 1 da Folha de Registro nº 04 (Apêndice VI) abaixo, sobre a real taxa de juros que a loja estava cobrando, o Aluno 1 escreveu “*A loja mentiu na taxa! A*

¹¹ Segundo levantamento da ANEFAC: Associação Nacional dos Executivos de Finanças, Administração e Finanças. Informação divulgada pelo site <https://g1.globo.com/economia/educacao-financeira/noticia/taxa-media-do-credito-e-a-menor-em-mais-de-2-anos-mas-juro-do-cartao-volta-a-subir-diz-anefac.ghtml>. Acesso em: 11/12/2017. G

sua real taxa é próxima a utilizada no mercado. Eu não compraria nessa loja porque ela iria tentar me enganar com suas maracutaiais”.

Uma loja afirma a seu clientes que a taxa de juros dela é a mais baixa do mercado: já que sempre pretende fidelizar seus clientes, cobra apenas 2% de juros, enquanto o mercado tem praticado uma taxa de juros igual a 3,5% a.m. Como exemplo, realizou a seguinte conta: os juros totais para um financiamento de R\$ 800,00 em 20 prestações postecipadas iguais e mensais com taxa de juros de 2% ao mês são iguais a R\$ 320,00; somando os R\$ 800,00 financiados, tem-se o total de R\$ 1.120,00, que, dividido por 20, dá uma prestação de R\$ 56,00 por mês. Será que a loja está falando a verdade? Qual a verdadeira taxa de juros desse financiamento?

O Aluno 2 escreveu que “[...] a loja acabou errando na taxa, eu não compraria”. Já, o Aluno 6 afirma que “a loja não está falando a verdade, pois a taxa real é 3,44% a.m. onde uma pessoa ciente não compraria”. De acordo com Pelinson e Bernardi (2016), temos aqui mais um indício de educação financeira, desta vez associado ao exercício da cidadania, uma vez que os alunos refletiram sob a perspectiva de uma educação financeira crítica e isto influenciou na decisão tomada: não comprar na loja em questão. Essa análise com avaliação crítica também está de acordo com a visão de Rossetti Júnior e Schimiguel (2012).

O problema 2 da folha de registro nº 04 (Apêndice VI), objetiva descobrir a melhor alternativa de investimento.

Patrícia vai viajar para a Europa daqui a 32 meses, quando estima necessitar de R\$ 9.500,00 para poder pagar os gastos associados ao passeio.

- a) se um banco lhe oferece a oportunidade de investir num fundo de renda fixa com taxa de juros constante igual a 2,68% a.m., qual o valor que ela deve investir hoje?
- b) outro banco também oferece a oportunidade de investir em fundo de renda fixa com taxa de juros igual a 2,52% a.m. durante os 10 primeiros meses e taxa de juros igual a 2,74% a.m. para os restantes 22 meses. Qual o valor que Patrícia deve investir hoje?
- c) qual é a melhor alternativa de investimento?

Neste problema o Aluno 6 escreveu que “*o investimento da letra a ficaria melhor para Patrícia, pois faria um investimento menor*”. Acredito que as opiniões emitidas pelos alunos a respeito das taxas e das melhores formas de pagamentos ou investimentos são os indícios aos quais me refiro e que indicam que houve educação financeira associada à análise crítica dos problemas, o que considero ser um importante passo rumo à formação cidadã crítica dos alunos, conforme pensamento de Almeida (2004).

4.7 Questionário pós-pesquisa

Com os objetivos de saber quais aplicativos os alunos mais gostaram de usar, bem como os motivos dessa escolha e quais as contribuições do uso dos aplicativos para a aprendizagem de matemática financeira, foi aplicado um questionário (Apêndice VII).

Todos os alunos participantes consideraram que os conteúdos de matemática financeira estudados são importantes para a sua vida. Ao serem questionados sobre o fato de se considerarem aptos a ajudar suas famílias ou as pessoas com quem convivem a tomar decisões financeiras, como por exemplo: financiamentos (empréstimos em dinheiro em bancos ou financeiras) e compras a prazo ou a vista”, 50% responderam “sim” e 50% responderam “talvez”.

Todos os alunos participantes afirmaram ter gostado de usar aplicativos para estudar matemática financeira.

Quanto à quarta pergunta, na qual os alunos deveriam escolher os dois aplicativos que mais gostaram, o Calfi e o Touch fin free (HP 12C) foram unanimidade nas escolhas. A HP 12C foi escolhida por “*ser útil em quase todos os problemas*”, como escreveram os Alunos 1, 2 e 3; “*por facilitar certas questões e também podem responder problemas do dia-a-dia*”, como escreveu o Aluno 5. Já, o Calfi foi escolhido por “*resolver os problemas rapidamente e com precisão*”, como escreveu o Aluno 2 por “*ser o aplicativo mais fácil de usar*”, como escreveu o Aluno 4; por “*mostrar as contas e complementa a HP 12C, como no cálculo de taxas equivalentes*” como escreveu o Aluno 6.

A respeito das contribuições dos aplicativos para a aprendizagem de matemática financeira, os alunos enfatizaram que os aplicativos simplificam as contas, economizam tempo, ajudam no dia a dia e podem ser usados para conferir cálculos.

Encerrando o questionário os alunos foram convidados a resolver um problema de juros compostos, o mesmo que foi aplicado no questionário que iniciou a pesquisa e que, na ocasião, ninguém acertou. Desta vez o desempenho foi bem diferente, os Alunos 1 e 4 acertaram o problema algebricamente, além de terem usado o Calfi para conferir o resultado.

Figura 16: Solução do Aluno 1 no problema do questionário pós-pesquisa

Resolva o problema abaixo. Use aplicativo (s), se quiser.

Qual o valor presente de um montante igual a R\$ 48.700,00, aplicado à taxa de juros compostos de 35% a.a. por seis meses?

Fonte: Acervo do autor, 2018.

Nota-se que o Aluno 1 copiou a tela do Calfi (Figura 16 à esquerda), usou a fórmula do montante com auxílio da HP 12C para efetuar os cálculos (Figura 16 à direita).

Os Alunos 2 e 5 acertaram o problema usando o Calfi. O Aluno 4 acertou o problema usando a HP 12C. O Aluno 3 acertou algebricamente e usou a HP 12C para conferir o resultado. O Aluno 6 resolveu algebricamente e utilizou a HP 12C para efetuar os cálculos após a substituição dos valores na fórmula, isto é, não usou as teclas financeiras da HP. Todo o procedimento do Aluno 6 está correto, inclusive a descrição de como usou a HP, porém ele não escreveu o resultado final do problema, como podemos observar na Figura 17.

Figura 17: Solução do Aluno 6 no problema do questionário pós-pesquisa

Qual o valor presente de um montante igual a R\$ 48.700,00, aplicado à taxa de juros compostos de 35% a.a. por seis meses?

$$FV = 48.700,00 \quad \frac{6}{12} = 0,5$$

$$FV = PV \cdot (1 + i)^n$$

$$48.700,00 = PV \cdot (1 + 0,35)^{0,5}$$

$$48.700,00 = PV \cdot (1,35)^{0,5}$$

$$\frac{48.700,00}{(1,35)^{0,5}} = PV$$

48.700 ENTER
1,35 ENTER
0,5 Y^x

} Hp 12C

÷

Fonte: Acervo do autor, 2018.

Ao repetir o problema que foi aplicado no questionário pré-pesquisa, objetivou-se confirmar o que foi detectado nas fichas de registro: a evolução da capacidade dos alunos em resolver problemas e a fixação dos conteúdos. Sobre este problema, as palavras do Aluno 1 ficaram marcadas, ao perceber que era o mesmo problema do primeiro questionário, e afirmou que “[...] agora, com os conhecimentos obtidos e os recursos tecnológicos, resolver esse problema será muito simples, pois, já resolvemos problemas muito mais difíceis”.

Considerações Finais

Primeiramente vou retomar a pergunta para a qual a presente pesquisa visou obter resposta, que foi saber como o uso dos aplicativos para smartphone pode auxiliar na resolução de problemas, na tomada de decisões e no aprendizado de matemática financeira?

De acordo com Polya (1995) a segunda etapa é a mais importante na resolução de problemas, pois, planejar uma solução com aplicativos é diferente de planejar uma solução algébrica. Isto influencia diretamente na terceira etapa: a execução do plano, e percebi que o uso dos aplicativos tira “o peso” dos cálculos, tornando mais dinâmica a realização destas etapas, contribuindo positivamente para a resolução de problemas.

Uma vez rompida a barreira dos cálculos, fica o caminho aberto ao processo de tomada de decisões, pois, o tempo ganho com a resolução com aplicativos pode ser usado para analisar criticamente o problema. Como foram trabalhados conteúdos que, atualmente, são vistos em cursos superiores como prestações e sistemas de amortização, acredito que o uso de aplicativos foi um facilitador no processo aprendizagem de Matemática Financeira.

Consegui alcançar boa parte dos objetivos, exceto o objetivo específico de “utilizar aplicativos para conferir os resultados de problemas cuja solução é apenas algébrica”, uma vez que os alunos participantes não conseguiram resolver este tipo de exercício. Cabe ressaltar que este objetivo pode ser alcançado com outro grupo de alunos, dependendo da maturidade e da habilidade do aluno em trabalhar com este tipo de problema.

Foi notória a evolução dos alunos durante as aulas, em que no início eles não sabiam diferenciar juros simples de juros compostos e no final foram capazes de opinar criticamente sobre taxas de juros e melhores formas de pagamentos ou financiamentos. Demonstraram desenvolver autonomia na escolha dos aplicativos que melhor se adequaram a uma determinada situação problema.

Contribuir para esta evolução foi muito gratificante, além disso, pude mostrar aos alunos que seus smartphones vão muito além das redes sociais, que é, infelizmente, a utilidade destes aparelhos para a maioria dos jovens. Acredito ter contribuído positivamente no processo de educação financeira dos alunos, pois eles passaram a ser capazes de ter um olhar mais crítico para julgar situações que envolvem cálculos financeiros, tais como taxas de juros, opções de financiamentos e escolha entre pagamentos à vista ou parcelados.

Desta experiência de ensino, aprendi que o smartphone pode e deve ser usado como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de matemática, considerando que ele não é o centro do processo, mas facilita a elaboração do raciocínio do aluno para que possa

focar na tomada de decisão e na atividade em si, deixando os cálculos para o aplicativo.

Sei que isso é um desafio, mas temos que usar as tecnologias em prol da educação de modo coerente com o bom desenvolvimento de uma estratégia didática que relacione os vários partícipes do processo.

Apreendi também que, como professores, devemos ir além do conteúdo, preparando o aluno para o tomar decisões e exercer sua cidadania. Além disso, o método de ensino com aplicativos pode ser adaptado a diversos conteúdos na educação básica, como funções de 1º grau, 2º grau, modular, exponencial, logarítmica, trigonométricas, progressões, matrizes, determinantes, sistemas lineares, etc., uma vez que existem diversos aplicativos que podem ser usados para ensinar esses conteúdos.

A cada dia surgem novos aplicativos para smartphone. No caso da matemática financeira, vimos, neste trabalho, que ainda não há um aplicativo completo, capaz de realizar senão todos, mas a maior parte dos cálculos, e principalmente um aplicativo específico para fins educacionais.

Procurei usar aplicativos que se completam, ou seja, que juntos são capazes de realizar a maior parte dos cálculos necessários para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de matemática financeira. Sendo assim, recomendo aos profissionais que se interessarem pelo presente método de ensino, que não deixem de procurar outros aplicativos, uma vez que as tecnologias estão em constante mudança e que não precisa ser necessariamente um aplicativo que satisfaça todas as necessidades, importante é saber escolher o mais adequado para a situação em estudo.

Aos profissionais que são responsáveis por desenvolverem aplicativos, e que porventura tomarem conhecimento deste trabalho, deixo a sugestão para a criação de um aplicativo de matemática financeira que seja o mais completo possível.

Todo o processo de desenvolvimento do presente trabalho mostrou que posso fazer a diferença no processo de aprendizagem dos alunos, buscando novas formas de ensinar os conteúdos, houve também um crescimento pessoal, no sentido de poder acreditar mais na minha capacidade de fazer algo diferenciado, que é um ensinamento que levarei para a vida toda.

Referências

ALMEIDA, Adriana Correa. **Trabalhando matemática financeira em uma sala de aula do ensino médio da escola pública**. 2004. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253584/1/Almeida_AdrianaCorrea_M.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

AMORIM, Vitor. **O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA:: DO LIVRO DIDÁTICO AO MUNDO REAL**. 2016. Texto publicado pela SBM.. Disponível em: <https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2017/07/Simposio_Nordeste_O-ensino-de-Matematica-Financeira.pdf>. Acesso em: 23 maio 2018.

BOLOTARI, Márcia Maria Azzi. **Alunos competentes, consumidores conscientes: uma proposta para o ensino da Matemática Financeira na Educação Básica**. 2015. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <https://sca.profmatt-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=85595>. Acesso em: 15 ago. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Matemática Financeira: Com HP 12C e Excel**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 464 p.

CGI-BR. **82% dos jovens e crianças que acessam internet navegam por celular todo dia**. 2015. Disponível em: <<https://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2015/07/28/80-dos-jovens-e-criancas-acessam-a-internet-pelo-celular-todos-os-dias.htm>>. Acesso em: 20 maio 2018.

DELOITTE. **O celular na vida dos brasileiros**. 2017. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/mobile-survey.html>>. Acesso em: 20 maio 2018.

ESTADOS UNIDOS. UNESCO. **Policy guidelines for mobile learning**. 2013. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2018.

GERSTBERGER, André; GIONGO, Ieda Maria. Inserindo o smartphone nas aulas de matemática: uma prática pedagógica à luz da etnomatemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Relato de Experiência**. São Paulo: Sbem, 2016. p. 1 - 11. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6538_2999_ID.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

GOOGLE DEVELOPERS. **Qualidade do aplicativo principal**. Disponível em: <<https://developer.android.com/docs/quality-guidelines/core-app-quality?hl=pt-br>>. Acesso em: 05 out. 2017.

GOOGLE PLAY. **APPS**. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/collection/search_results_cluster_apps?clp=ggEYChZtYXRlbcOhdGljYSBmaW5hbmNlaXJh%3AS%3AANO1ljL_Y5A&hl=pt>. Acesso em: 01 out. 2017.

HP BRASIL. **Calculadora HP 12C - Remoção do "C" do visor.** Disponível em: <<https://support.hp.com/br-pt/document/bbia5186>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

LIMA, Rodrigo Affonso. **A Educação Financeira no Ensino Médio através de proposta aplicada a financiamentos imobiliários pelo sistemas SAC e Price.** 2017. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://sca.profnat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=95274>. Acesso em: 03 nov. 2017.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda, 1986.

LUZ, Katson Roger Teixeira da. **Proposta de um livro didático com recursos de videoaulas e calculadora HP 12C para o ensino de matemática financeira nos cursos técnicos a distância.** 2017. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2017. Disponível em: <https://sca.profnat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150010588>. Acesso em: 03 nov. 2017.

MARÇAL, Professor. **HP 12C Calculadora financeira.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/playlist?list=PL11938C94290F8A95>>. Acesso em: 08 mar. 2018.

OECD. **Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness.** 2005. Disponível em: <<https://www.oecd.org/finance/financial-education/35108560.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

OLIVEIRA, Givanildo Santos de. **A Matemática Financeira na Educação Básica: uma proposta de atividades.** 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Disponível em: <https://sca.profnat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=79955>. Acesso em: 19 set. 2017.

OLIVEIRA, Mayana Cybele Dantas de. **O ensino da matemática financeira utilizando a calculadora HP 12C.** 2014. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://sca.profnat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=1149>. Acesso em: 03 set. 2017.

PARRA, Cecília; SAIZ, Irma. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas [et. al.]; trad. Juan Acuna Liorens.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

PELINSON, Nadia Cristina Picinini; BERNARDI, Luci dos Santos. Cenário para investigação: possibilidades de uma educação financeira crítica para jovens camponeses. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Sbem, 2016. p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/8024_3857_ID.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2017.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 1995. Tradução e Adaptação: Heitor Lisboa de Araújo.

ROSETTI JUNIOR, Helio; SCHIMIGUEL, Juliano. Educação matemática e financeira e o endividamento de jovens no mundo do trabalho. *In*: SHITSUKA, Ricardo (Org.). **Estudos e Aplicações em Ensino e Aprendizagem de Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012.

SANTOS, Walas da Silva. **Proposta de abordagem dos conceitos básicos de matemática financeira no ensino básico**. 2017. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017. Disponível em: <https://sca.profmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150110612>. Acesso em: 14 set. 2017.

SÃO PAULO. O Estado de São Paulo. **Brasil já tem mais de um smartphone ativo por habitante, diz estudo da FGV**. 2018. Disponível em: <<https://link.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-ja-tem-mais-de-um-smartphone-ativo-por-habitante-diz-estudo-da-fgv,70002275238>>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SHITSUKA, Dorlivete Moreira; SILVEIRA, Ismar Frango; SHITSUKA, Rabbith Ive Carolina Moreira. Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem de Matemática para o Ensino de Nível Médio. *In*: SHITSUKA, Ricardo (Org.). **Estudos e Aplicações em Ensino e Aprendizagem de Matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. Cap. 5. p. 79-101.

SILVA, Rafael Fernandes Ferreira da. **Matemática financeira: uma proposta de construção do conceito de juros na educação básica**. 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://sca.profmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=95192>. Acesso em: 12 nov. 2017.

SOARES, Luiza Carla da Silva. Dispositivos móveis na educação: desafios ao uso do smartphone como ferramenta pedagógica. *in*: encontro internacional de formação de professores e fórum permanente de inovação educacional, 11., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fopie, 2016. p. 1 - 12. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2531>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

SBM. Sociedade Brasileira de Matemática. (Rio de Janeiro). **Regimento**. 2016. Hilário Alencar da Silva. Disponível em: <<http://www.profmat-sbm.org.br/funcionamento/regimento/>>. Acesso em: 07 ago. 2017.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, 2000. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/metodologia/Skovsmose_Cenarios_Invest.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

TANNOUS, Samy Soubhe. **Educação Financeira: Proposta Curricular da ENEF no Ensino Médio**. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. Disponível em: <https://sca.profmat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150283266>. Acesso em: 25 out. 2017.

VOLTOLINI, Ana Graciela Mendes Fernandes da Fonseca. **Na palma da mão: a difusão de celulares e smartphones e possibilidades para o ensino-aprendizagem no Brasil**. 2016. 182 f. Tese (Doutorado) - Curso de Comunicação Social, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2016. Disponível em: <<http://tede.metodista.br/jspui/bitstream/tede/1490/2/Ana%20Graciela%20Mendes%20Fernandes%20da%20Fonseca%20Voltolini.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Seu/Sua filho (a) está sendo convidado (a) para participar de uma pesquisa no Colégio Claretiano Coração de Maria em que ele/ela estuda. Meu nome é JAIR ELIAS AMIM JÚNIOR, sou professor de Matemática deste colégio e estou realizando a coleta de dados para minha pesquisa junto ao curso de Mestrado Profissional em Matemática/IME/UFG sob a orientação da Professora Elisabeth Cristina de Faria, professora daquela instituição. Para obter as informações que necessito para meu trabalho, estarei aplicando questionários, observando as aulas, realizando entrevistas e produzindo vídeos para contribuir com a realização das ações de ensino.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de permitir que o (a) seu (sua) filho(a) faça parte desse trabalho, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma das vias ficará com você e a outra comigo. Em caso de recusa em participar da pesquisa, não haverá nenhum problema. Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato comigo no telefone (62) 982276908.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

O tema da pesquisa é o ensino de Matemática Financeira com aplicação de atividades com o uso de aplicativos de cálculos para celular, com o intuito de identificar a tomada de decisões na resolução de problemas.

Garantia do sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa;

Todos os dados que informem nome dos sujeitos envolvidos no trabalho são confidenciais, ou seja, não serão utilizados os nomes dos alunos e ou professores, para que ninguém seja identificado. No caso das imagens e da produção de vídeos, serão usados para análise e só serão divulgados com o seu consentimento por meio da assinatura nesse documento. Se ao longo do trabalho você decidir não fazer parte das atividades serão resguardados os direitos de não uso dos seus dados.

Professor Responsável: JAIR ELIAS AMIM JÚNIOR

ACEITE:

Eu, _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, estou ciente do conteúdo deste termo e concordo com a participação, com as devidas garantias de sigilo acima apresentadas.

Goiânia, ____ de abril de 2018.

Responsável pelo estudante

APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO PRÉ PESQUISA



Universidade Federal de Goiás
 Instituto de Matemática e Estatística
 Programa de Mestrado Profissional em
 Matemática em Rede Nacional



Mestrando: Jair Elias Amim Júnior

Data: 28 / 04 / 2018

Nome do Participante: _____

1) Você estudou matemática financeira no ensino fundamental? () Sim () Não

2) Você estudou matemática financeira no ensino médio? () Sim () Não

3) Assinale quais os conteúdos de matemática financeira você estudou:

- () Juros simples () Juros compostos () Séries de pagamentos (Prestações)
 () Sistema de amortização (SAC e PRICE).

As perguntas seguintes referem-se ao uso do smartphone:

4) Você usa seu smartphone para acessar redes sociais?

- () Não () Frequentemente () De vez em quando

5) Você usa seu smartphone para estudar?

- () Não () Frequentemente () De vez em quando

6) Já usou algum aplicativo para estudar?

- () Não () Sim. Qual? _____

Resolva o problema abaixo. Use calculadora, se quiser.

Qual o valor presente de um montante igual a R\$ 48.700,00, aplicado à taxa de juros compostos de 35% a.a. por seis meses?

Faça um breve relato sobre a resolução do problema, apontando as dificuldades que encontrou. Descreva também como foi o uso da calculadora.

APÊNDICE III – FOLHA DE REGISTRO Nº 01: JUROS SIMPLES



Universidade Federal de Goiás
 Instituto de Matemática e Estatística
 Programa de Mestrado Profissional em
 Matemática em Rede Nacional



Mestrando: Jair Elias Amim Júnior

Data: 28/04/2018

Folha de Registro nº 01: Juros Simples

NOME DO PARTICIPANTE: _____

Problema – 1: Estime a quantia que deve ser aplicada em um banco de modo a obter R\$ 80.000,00 no final de quatro anos a juros simples de 22% a.a.

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 2: Um capital de R\$ 7.500,00 rendeu R\$ 1.238,00, durante um período de um ano e oito meses. Qual a taxa de juros simples trimestral desta aplicação?

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 3: Pedro fez uma aplicação, a juros simples, que produziu um montante de \$ 29.600,00 no final de 12 meses. Posteriormente, com a mesma taxa de juros, fez uma segunda aplicação, 35% superior a primeira, que rendeu um total de juros de \$ 9.720,00 no final de 9 meses. Determine a taxa mensal de juros simples e os valores dessas duas aplicações.

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

APÊNDICE IV – FOLHA DE REGISTRO Nº 02: JUROS COMPOSTOS



Universidade Federal de Goiás
 Instituto de Matemática e Estatística
 Programa de Mestrado Profissional em
 Matemática em Rede Nacional



Mestrando: Jair Elias Amim Júnior

Data: 05 / 05 / 2018

Folha de Registro nº 02: Juros Compostos

NOME DO PARTICIPANTE: _____

Problema – 1: Calcule o valor futuro de um capital de R\$ 52.000,00, aplicado à taxa de juros de 3,8% a.m. pelo prazo de três anos.

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 2: Um empréstimo no valor de R\$ 700,00 foi liquidado em uma única parcela de R\$ 780,00. A taxa de juros compostos vigente para a operação foi de 4,25% a.m. Qual o prazo decorrido?

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?

3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 3: Rodolfo aplicou R\$ 8.000,00 pelo prazo de 4 anos no regime de juros compostos com taxa de juros igual a 3,80% a.m.

- a) **Determine o valor do resgate no final do mês 48;**
- b) **Se, no final do mês 17, ela retirasse R\$ 3.800,00, valor da data, qual seria o valor resgatado ao completar o quarto ano?**

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 3: Uma construtora está vendendo um apartamento cujo preço à vista é R\$ 150.000,00. Se a taxa de juros cobrada for de 0,87 % a.m., em regime de juros compostos, pede-se determinar o valor da prestação para cada um dos seguintes planos de financiamento com:

- a) **30% de entrada e o saldo financiado em 120 prestações mensais e iguais, a primeira delas vencendo-se um mês após a data da compra.**
- b) **1 + 89 prestações mensais, isto é, uma entrada, na data da compra, igual ao valor das outras 89 prestações mensais.**
- c) **150 prestações mensais, a primeira daqui a 12 meses.**

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

APÊNDICE VI – FOLHA DE REGISTRO Nº 04: TOMADA DE DECISÕES



Universidade Federal de Goiás
 Instituto de Matemática e Estatística
 Programa de Mestrado Profissional em
 Matemática em Rede Nacional



Mestrando: Jair Elias Amim Júnior

Data: 12 / 05 / 2018

Folha de Registro nº 04: Tomada de Decisões (Juros e Prestações)

NOME DO PARTICIPANTE: _____

Problema – 1: Uma loja afirma a seus clientes que a taxa de juros dela é a mais baixa do mercado: já que sempre pretende fidelizar seus clientes, cobra apenas 2% de juros, enquanto o mercado tem praticado uma taxa de juros igual a 3,5% a.m. Como exemplo, realizou a seguinte conta: os juros totais para um financiamento de R\$ 800,00 em 20 prestações postecipadas iguais e mensais com taxa de juros de 2% ao mês são iguais a R\$ 320,00; somando os R\$ 800,00 financiados, tem-se o total de R\$ 1.120,00, que, dividido por 20, dá uma prestação de R\$ 56,00 por mês. Será que a loja está falando a verdade? Qual a verdadeira taxa de juros desse financiamento?

- 1) O que o problema está pedindo? Explique.
- 2) O que será necessário fazer para resolver o problema?
- 3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

- 4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.
- 5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?
- 6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 2: Patrícia vai viajar para a Europa daqui a 32 meses, quando estima necessitar de R\$ 9.500,00 para poder pagar os gastos associados ao passeio.

- a) se um banco lhe oferece a oportunidade de investir num fundo de renda fixa com taxa de juros constante igual a 2,68% a.m., qual o valor que ela deve investir hoje?

b) outro banco também oferece a oportunidade de investir em fundo de renda fixa com taxa de juros igual a 2,52% a.m. durante os 10 primeiros meses e taxa de juros igual a 2,74% a.m. para os restantes 22 meses. Qual o valor que Patrícia deve investir hoje?

c) qual é a melhor alternativa de investimento?

1) O que o problema está pedindo? Explique.

2) O que será necessário fazer para resolver o problema?

3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.

5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?

6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

Problema – 3: Uma empresa estudava a possibilidade de aquisição de uma nova máquina de costura. Foram cotadas três propostas independentes apresentadas a seguir. Estime qual é a melhor proposta, sabendo que a taxa de juros é igual a 18% a.a.

Fornecedor	Condições
Letícia	1 + 4 parcelas mensais iguais a R\$ 1.650,00
Pedro	5 parcelas bimestrais iguais a R\$ 1.760,00, sem entrada
Juliano	3 parcelas trimestrais iguais a R\$ 2.970,00, sem entrada

1) O que o problema está pedindo? Explique.

2) O que será necessário fazer para resolver o problema?

3) Você usará algum aplicativo? Qual? Por quê? Caso contrário, quais os passos você fará para resolver o problema?

Resolva o problema:

4) Analise sua resposta e escreva o que você entendeu do problema. Interprete sua solução.

5) Se você usou aplicativo, ele ajudou a resolver o problema? Você acha que fez alguma diferença ao usá-lo?

6) Se você não usou aplicativo, explique o por quê.

APÊNDICE VII – QUESTIONÁRIO PÓS PESQUISA



Universidade Federal de Goiás
Instituto de Matemática e Estatística
Programa de Mestrado Profissional em
Matemática em Rede Nacional



Mestrando: Jair Elias Amim Júnior

Data: 12 / 05 / 2018

NOME DO PARTICIPANTE: _____

1) Você considera que os conteúdos de matemática financeira estudados serão importantes para a sua vida?

Sim Não Talvez

2) Você se considera apto a ajudar sua família ou as pessoas com quem convive a tomar decisões financeiras, como por exemplo: financiamentos (empréstimos em dinheiro em bancos ou financeiras) e compras a prazo ou a vista?

Sim Não Talvez

3) Você gostou de usar aplicativos para estudar matemática financeira?

Sim Não

4) De quais aplicativos você mais gostou (escolha dois)?

Calculadora do Cidadão Touch fin free (HP 12C) Calfi
 Calculadora financeira

Justifique sua escolha:

5) Quais as contribuições dos aplicativos para a aprendizagem de matemática financeira?

Resolva o problema abaixo. Use aplicativo (s), se quiser.

Qual o valor presente de um montante igual a R\$ 48.700,00, aplicado à taxa de juros compostos de 35% a.a. por seis meses?