

UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA O DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

Ana Paula de Andrade Janz Elias*

Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein**

Marcelo Souza Motta***

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de trabalho interdisciplinar entre as disciplinas de Programação de Computadores e Matemática Financeira em um curso de graduação em Engenharia Elétrica. A ferramenta utilizada foi o *software* App Inventor. Inicialmente, no percurso metodológico, a Matemática Financeira foi trabalhada de forma “tradicional” para, posteriormente, apresentarmos a possibilidade de programar aplicativos financeiros para o cálculo de Juros simples e Compostos. Os estudantes responderam a dois questionários. Apresentaremos aqui como se deu a aceitação dos estudantes em relação a proposta de trabalho interdisciplinar, bem como a análise de suas respostas aos questionários propostos. Fica evidenciado que a integração das disciplinas teve grande influência no processo de construção do conhecimento de Matemática Financeira.

Palavras chave: Interdisciplinaridade. Matemática Financeira. Programação. App Inventor.

1 Introdução

Comumente vemos estudos sobre questões interdisciplinares para turmas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Porém, percebemos que existem possibilidades de realizar trabalhos interdisciplinares também em cursos de graduação. Conforme destaca Faria (2015, p.106), “[a] interdisciplinaridade provoca um momento de forte intensidade na produção do conhecimento, pois resulta da interação entre as disciplinas”. Essa forte intensidade de produção de conhecimento é algo que pode e deve acontecer em cursos de nível superior.

*Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PPGFCET/UTFPR. Professora dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática no Centro Universitário Internacional UNINTER.

**Pós-doutora pelo Institut de Chimie Minérale et Analytique da Université de Lausanne. Professora do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PPGFCET/UTFPR.

***Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PPGFCET/UTFPR.



Para que um trabalho interdisciplinar aconteça efetivamente, é necessário que professores de diferentes disciplinas passem a vivenciar juntos momentos de preparo de suas aulas, ou sequências didáticas, com o intuito de eliminar o distanciamento curricular. Deixar de fragmentar o ensino é uma proposta enriquecedora, pois vemos que a vida em sociedade não é fracionada, assim, acreditamos que o ensino deve preparar o indivíduo para atuar neste espaço. Pardine e Paim (2001) apontam que o mundo físico e o mundo social têm na interdisciplinaridade suas formas disciplinares articuladas, de maneira que é possível identificar com mais clareza o todo, superando as formas desmembradas e distantes, existentes na complexidade entre esses dois mundos.

Conhecer o todo, de forma desfragmentada, em aulas de Programação de Computadores, bem como em aulas de Matemática Financeira, é algo viável, desta forma apresentaremos aqui uma proposta dessa viabilidade. Programar aplicativos para o estudo de conteúdos contemplados nas aulas de Matemática Financeira pode ser um diferencial para o aprendizado desta disciplina, além de possibilitar aos estudantes a percepção de que é possível a integração das ferramentas utilizadas na disciplina de programação com outras disciplinas. Cabe ao professor visualizar essas possibilidades e articular momentos interdisciplinares para trabalhar diferentes disciplinas também no Ensino Superior. Fazenda (2006) pontua que existe uma exigência de interdisciplinaridade, imposta na formação dos seres humanos, acontecendo naturalmente dentro das ciências, de forma a propiciar uma melhor compreensão sobre a realidade que elas nos apresentam. A autora destaca ainda que essa exigência ocorre especialmente nas ações dos educadores.

Os professores das disciplinas envolvidas nesta pesquisa perceberam que existe a possibilidade efetiva de conectar as disciplinas de Programação de Computadores e Matemática Financeira de forma interdisciplinar e articulada. Para que essa integração acontecesse, foi utilizado o *software* App Inventor¹, ele possibilita que pessoas que não conhecem nenhum tipo de linguagem de programação passem a programar de forma intuitiva aplicativos para *smartphones*. A utilização do *software*, aliada às disciplinas de Programação de Computadores e a Matemática Financeira, pode facilitar o trabalho interdisciplinar,

¹Solução para a criação de aplicativos para *smartphones* ou *tablets* de forma intuitiva, sem necessidade de conhecimentos prévios aprofundados sobre linguagem de programação. É um recurso gratuito, com aplicativos compatíveis com o sistema operacional Android. A programação pode ser realizada em qualquer navegador da internet. Página na internet do aplicativo: <<http://appinventor.mit.edu/explore/>>.



permitindo rapidamente aos acadêmicos a associação dos conteúdos financeiros à programação.

Com isto, este artigo apresenta o trabalho interdisciplinar que foi desenvolvido, a partir do *software* App Inventor, no contexto das disciplinas citadas anteriormente, em um curso Superior de Engenharia Elétrica.

2 Sobre interdisciplinaridade, matemática financeira e programação em blocos

Acreditamos que é possível desenvolver um trabalho interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática Financeira e Programação de Computadores, especialmente se utilizarmos recursos que facilitem a execução destas atividades. Posto isso, pontuaremos aqui um pouco sobre a interdisciplinaridade e o trabalho realizado pelas disciplinas.

Muitos discursos têm sido difundidos com o tema da interdisciplinaridade. A verdade é que este termo não tem uma definição única utilizada pelos profissionais e pesquisadores da área. O termo interdisciplinaridade não possui “[...] um sentido único e estável, trata-se de um conceito que varia, não somente no nome, mas também no seu significado” (FORTES, 2009, p.07).

Muitas vezes somos levados a crer, intuitivamente, que o termo interdisciplinaridade trata das relações que acontecem entre as disciplinas, quando as elas são utilizadas juntas para contemplar um assunto ou conteúdo do currículo. Como Fortes (2009) cita, a interdisciplinaridade supõe uma integração entre as disciplinas do currículo. Essa integração pode depender bastante da disponibilidade dos professores em fazê-la acontecer. Sobre isso Fazenda et al. (2013) apontam que existem cinco subsídios para uma prática docente interdisciplinar, que são: humildade, coerência, espera, respeito e desapego.

Tendo o docente conhecimento destes cinco princípios e buscando basilar sua prática, o trabalho interdisciplinar passa a acontecer de forma mais natural, pois ao se propor um trabalho interdisciplinar dessa forma, o professor precisa ter humildade para buscar conhecimentos de outras áreas, conversando com profissionais que possuem formações diferentes da dele. O docente também precisa identificar conteúdos e disciplinas que tenham, no trabalho em conjunto, coerência e adesão mútua para que as atividades ocorram de maneira natural. A espera pelo aprendizado do aluno, bem como o respeito pelo conteúdo de outros profissionais, também constituem um diferencial no momento da construção deste trabalho interdisciplinar. Vale ressaltar que o desapego é algo importante, pois o professor precisa



focar em disciplinas diferentes daquela que ele domina para poder desenvolver um contexto interdisciplinar em suas aulas.

O trabalho interdisciplinar, apesar de ser pauta de conversas entre educadores há alguns anos, muitas vezes ainda é algo novo no contexto da sala de aula, pois é uma prática que possibilita aos profissionais da educação o desenvolvimento de suas aulas de maneira mais dinâmica, contextualizada, estimulante e de fácil compreensão de conceitos pelos estudantes. Contudo, percebemos que o trabalho interdisciplinar é, ainda hoje, uma prática que assusta alguns profissionais da educação. Japiassu (1994, p.01) aponta que o trabalho “interdisciplinar provoca atitudes de medo e de recusa. Porque constitui uma inovação. Todo novo incomoda. Porque questiona o já adquirido, o já instituído, o já fixado e o já aceito”.

Percebemos que mesmo nos dias atuais, mudar as práticas já adquiridas pela escola não é algo simples. Para que as mudanças ocorram efetivamente no ambiente escolar, especialmente quando nos referimos à prática interdisciplinar em sala de aula, vale apresentar pesquisas e divulgar práticas que já têm acontecido dentro de alguns contextos escolares. Para Faria (2015), a interdisciplinaridade surge para contemplar a resposta de novos problemas e novos desafios, que surgem na ciência, na filosofia e na tecnologia. Assim, com esta possibilidade de respostas para estes campos tão presentes no sistema educacional, o mesmo é beneficiado, pois as respostas apontam para novos caminhos talvez não percorridos anteriormente.

A nosso ver, o trabalho com a interdisciplinaridade pode promover no estudante uma reflexão sobre seu papel na sociedade, especialmente quando consideramos que esse tipo de trabalho pressupõe um diálogo entre os professores sobre as necessidades de aprendizado de seus estudantes.

Nesse contexto, é essencial que a construção do projeto pedagógico da escola possibilite uma educação, conforme pontuada por Fazenda et al. (2013, p.6), na qual é necessária:

[...] a construção de um projeto pedagógico que eleve a educação interdisciplinar a um patamar que promova a reflexão sobre o papel do homem na sociedade não apenas na individualidade de sua atuação profissional, mas também na possibilidade que tem de ser agente de transformação no meio em que vive.

Como apontam os autores, é possível que o trabalho interdisciplinar leve os estudantes a refletirem sobre sua atuação no meio social, mas, para isso, é fundamental a elaboração do projeto pedagógico que contemple essa possibilidade através da interdisciplinaridade. Nesse



sentido, o projeto pedagógico precisa ser elaborado já de forma interdisciplinar para que ele possa contemplar efetivamente a reflexão e a tomada de decisões dos estudantes.

3 A Matemática Financeira

Desde o início da civilização, trocas de produtos eram realizadas pelas pessoas, o chamado escambo. Com o tempo essas trocas passaram a representar um tipo de comércio e, conseqüentemente, desenvolveram-se, originando o dinheiro como instrumento de mediação desse comércio. A partir disso, nasceram também os termos crédito, juros, financiamento, investimento, capitalismo, dentre outros. Quando falamos de qualquer uma dessas palavras já conseguimos, enquanto educadores, relaciona-las ao termo “Matemática Financeira”.

Percebemos que a Matemática Financeira está presente na sociedade em diferentes momentos; ao realizar compras parceladas, ao calcular juros de empréstimos financeiros, ao realizar investimentos, ao gerar descontos comerciais, dentre outros. Com isto, acreditamos que o seu ensino é fundamental para que os indivíduos consigam ser críticos na sociedade. Como cita Lucci et al.:

Em um mundo de numerosos e variados produtos financeiros (cheque especial, cartão de crédito, financiamentos e leasing, crédito direto ao consumidor, poupança, fundos de investimentos etc), as pessoas devem estar preparadas para lidar com situações cada vez mais complexas ao desejarem adquirir um bem ou serviço (LUCCI et al., 2006, p.02).

Portanto, visualizamos que é possível para cursos de graduação trazer esta disciplina de forma que os estudantes se tornem reflexivos diante de situações financeiras cotidianas. Assim, contextualizar cálculos financeiros, bem como trabalhar de forma interdisciplinar com a Matemática Financeira, podem contribuir para a formação crítica dos estudantes.

Tornar o aprendizado de Matemática Financeira menos mecânico pode contribuir para uma efetiva educação financeira. Entendemos que o trabalho interdisciplinar pode “fazer da aula mais espaço para experiência do que para verdades prontas” (NOVAES, 2009, p.13).

Corroborando com essa percepção, é importante associar a utilização de tecnologias digitais juntamente com os conteúdos contemplados na disciplina de Matemática Financeira, pois possibilitará a imersão dos estudantes em situações práticas e significativas. Nesse sentido, buscamos incentivar o trabalho interdisciplinar entre as disciplinas, focando em uma tecnologia até então nova para os estudantes de programação, o *software* App Inventor.

4 Programação em blocos

A programação de alguns aplicativos, bem como as tecnologias digitais, já tem auxiliado estudantes em Matemática Financeira. Segundo Cenati:

O ensino da Matemática Financeira foi facilitado por uso das TICs através de computadores, como programas que simplesmente reproduzem a calculadora HP-12C, mostrando uma interface humano-computador mais amigável aos que usualmente trabalham com calculadora, [...] (CENATI, 2008, p.45).

A utilização dos computadores para cálculos financeiros veio a contribuir para o ensino de Matemática Financeira, pois os emuladores de calculadoras, presentes nos computadores de hoje, bem como a facilidade de produzir tabelas e gráficos nesses equipamentos, têm beneficiado esse ensino em diferentes níveis de escolaridade.

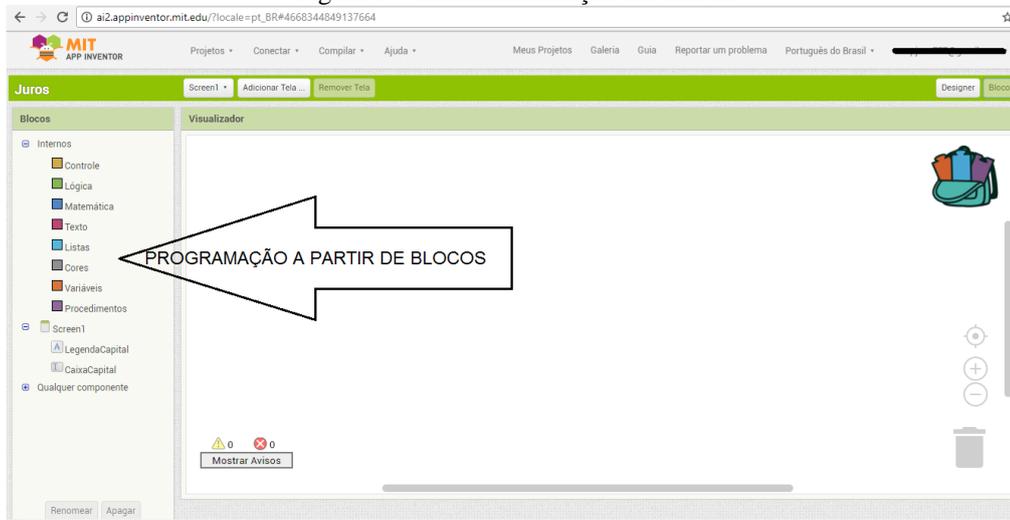
Contudo, os emuladores de calculadora e as tabelas, que podem ser desenvolvidas em programas de planilhas eletrônicas para auxiliar na visualização dos conteúdos trabalhados na disciplina de Matemática Financeira, são opções já programadas, nas quais as pessoas podem realizar os cálculos financeiros com mais rapidez de forma a otimizar o tempo. Acreditamos que é possível realizar uma parceria entre a disciplina de Programação de Computadores e a de Matemática Financeira, de modo que estudantes do Curso Superior de Engenharia Elétrica possam programar aplicativos para cálculos financeiros, diferentes dos aplicativos ou programas já disponíveis atualmente.

Percebemos, no *software* App Inventor, a possibilidade desse trabalho, “[...] pois as funções dos elementos necessários para os aplicativos são pré-dispostos no *designer* de aplicativos na forma de blocos lógicos, que podem ser justapostos para gerar as funções necessárias” (DUDA et al., 2015, p.19). Isso facilita e otimiza a programação de aplicativos diferenciados, já que ela acontece de forma intuitiva. Duda e Da Silva (2015) apontam que a ferramenta foi desenvolvida em 2009 por meio de uma parceria do MIT com o Google.

O App Inventor é uma plataforma *online* de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis que operam com o sistema Android. Atualmente, a ferramenta é gerenciada pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology). Com a missão de popularizar e democratizar o desenvolvimento de aplicativos, permite a criação de aplicações até mesmo por pessoas leigas em programação. (DUDA; DA SILVA, 2015, p.313).

Apresentamos na Figura 1 a tela de blocos, onde acontece a programação dos aplicativos efetivamente.

Figura 1 – Tela de construção em blocos



Fonte: Elaborada pelos autores a partir do *software* App Inventor.

Programar aplicativos financeiros pode trazer dificuldades devido aos próprios cálculos matemáticos exigidos, mas acreditamos que ao utilizar o App Inventor, em turmas de programação, essas dificuldades sejam minimizadas, já que o *software* é de simples execução, e assim, o foco daqueles que vão programar estará mais centrado na própria Matemática. Nesse sentido, Barbosa (2016) confirma que a programação a partir do *software* App Inventor é simples, o usuário pode utilizar a ferramenta “Blocos”, conforme apresentado na Figura 1, que funciona como a montagem de um quebra-cabeça, sem ter de utilizar os códigos de programação tradicionais. Salientamos que o fato de os acadêmicos já estudarem diferentes linguagens de programação, pois os mesmos estão familiarizados com a utilização de *softwares*, se comparados a uma pessoa leiga nesse quesito, essa facilidade pode beneficia-los na assimilação dos conteúdos de Juros Compostos e Juros Simples, propostos neste trabalho.

5 Metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa tem caráter quali-quantitativo. Qualitativo, pois, conforme citam Lüdke e André (1986), o ambiente natural é a principal fonte de aquisição dos dados, e o processo, mais do que o produto, é o foco principal do pesquisador qualitativo. Quantitativo, pois foram utilizados como instrumento de coleta de dados dois questionários, que nos auxiliaram no



desenvolvimento e construção das análises presentes neste trabalho. Contudo, acreditamos que essas duas abordagens não se sobrepuseram uma a outra nessa pesquisa,

Um estudo poderá incluir abordagens qualitativas e quantitativas em diferentes fases do processo de pesquisa sem concentrar-se necessariamente na redução de uma delas a uma categoria inferior ou em definir a outra como sendo a verdadeira abordagem da pesquisa. (FLICK, 2009, p.43).

Esta pesquisa foi realizada em uma instituição de Ensino Superior privada da cidade de Curitiba no Paraná. Participaram deste estudo estudantes de um curso de graduação em Engenharia Elétrica, a turma era composta por 12 estudantes, que concordaram em participar desta investigação interdisciplinar, desenvolvendo aplicativos de celular relacionados aos conteúdos contemplados pela disciplina de Matemática Financeira.

Dos 12 alunos da turma, apenas seis aceitaram em participar das etapas estabelecidas pelos pesquisadores. Essa flexibilidade foi possível para este estudo, pois a proposta deste trabalho era diferente diante das estratégias de ensino utilizadas naquela instituição e, como Japiassu (1994) apontou, o trabalho interdisciplinar gera sentimentos de medo e de recusa por ser algo diferente e inovador. A pesquisa ocorreu em duas aulas, cada aula tinha duração de uma hora e meia, com um intervalo de duas semanas entre elas. Para um melhor acompanhamento das ações e interação do grupo de alunos, foi criado um grupo no aplicativo *WhatsApp*, que permitiu uma comunicação constante entre os estudantes e os professores. Os conteúdos de Juros Simples e Juros Compostos foram os conteúdos selecionados para serem utilizados nesta pesquisa, pois possibilitariam relacionar o conteúdo de Matemática Financeira com o que estava sendo ministrado na disciplina de Programação de Computadores.

Para a realização deste trabalho, usou-se, como referencial teórico, Faria (2015) e Fazenda et al (2013). Algumas características da interdisciplinaridade são pontuadas ao destacar que “ela se caracteriza pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (FAZENDA et al., 2013, p.07). Nesse sentido, os pesquisadores, a professora de Matemática Financeira em conjunto com o professor de Programação de Computadores, planejaram juntos todas as ações que seriam desenvolvidas neste projeto, focando sempre no interesse dos estudantes e na possibilidade de proporcionar algo novo, que permitisse a integração entre suas disciplinas.

Começamos a investigar de que maneira poderíamos apresentar os conteúdos de Juros Simples e Juros Compostos através da disciplina de Programação de Computadores, para que o trabalho acontecesse de maneira interdisciplinar. Vale salientar que nas aulas de



Programação de Computadores, geralmente é trabalhado com algumas linguagens como Java, C++, Visual Basic, dentre outras. Porém, nesta pesquisa optamos por utilizar o *software* App Inventor para a programação de aplicativos pois, consideramos o *software* um novo paradigma em programação, visto que ele permite que o usuário programe seus aplicativos, utilizando um ambiente gráfico intuitivo.

Esta pesquisa está organizada em cinco etapas. Inicialmente, propusemos um questionário com o intuito de diagnosticar quais os conceitos os estudantes tinham em relação à disciplina de Matemática Financeira. As perguntas presentes no questionário seguem abaixo:

- a) Q1 - Você considera que dominar o básico de Matemática Financeira essencial para o cotidiano das pessoas? Por quê?
- b) Q2 - Do seu ponto de vista, qual o conteúdo essencial da disciplina de uma disciplina de Matemática Financeira que as pessoas deveriam dominar para utilizar no seu dia a dia: porcentagem, juros, taxas, sistema de amortização, outro (qual)? Justifique:
- c) Q3 - Você acredita que as pessoas deveriam não somente utilizar as tecnologias, mas também saber como elas funcionam através de conhecimentos básicos de programação? Por quê?
- d) Q4 - Do seu ponto de vista, é possível fazer um "casamento" entre matemática financeira e a programação de computadores? Se possível, cite um exemplo:
- e) Q5 - Você conhecia o App Inventor, antes de ser mencionado em sala pelo professor? Se sim, qual era seu conceito em relação às possibilidades de programação que ele oferece?

Esse questionário também nos auxiliou a verificar o posicionamento dos participantes da pesquisa em relação ao trabalho interdisciplinar e, pudemos reconhecer quantos estudantes já conheciam o *software* App Inventor. O levantamento das informações obtidas neste primeiro momento nos direcionou ao longo da investigação, de maneira que viemos a apresentar a ferramenta como uma novidade para todos os estudantes presentes, e passamos a perceber um pouco sobre as concepções que os estudantes já tinham previamente em relação às aplicações da disciplina de Matemática Financeira no cotidiano dos alunos.

Na segunda etapa realizamos alguns exercícios referentes a juros simples e juros compostos, de forma tradicional, ou seja, com lápis e papel. Os exercícios propostos foram os que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Exercícios propostos

- Um capital aplicado a juros simples por um período de 3 anos, sob taxa de juros de 4% ao mês, gerou um montante de R\$ 26.950,00. Determine o valor do capital aplicado.
- Um investidor aplicou a quantia de R\$ 600,00 em um fundo de investimento que opera no regime de juros simples. Após 12 meses o investidor verificou que o montante era de R\$ 950,00. Qual a taxa de juros desse fundo de investimento?
- Se aplicarmos R\$ 13.000,00 a uma taxa de juros composto de 1,5% a.m., quanto será recebido de volta após um ano de aplicação? Qual o juro recebido neste período?
- Se emprestar a um conhecido o valor de R\$ 12.000,00 por um período de 15 meses e, buscando receber ao final do mesmo um total de R\$ 20.000,00, qual deve ser o percentual de taxa de juros composto para efetivamente conseguir este montante?
- Aplicando um capital por um período único a uma determinada taxa de juros, o maior rendimento será obtido aplicando a modalidade de juros simples ou composta?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesta etapa verificamos as dificuldades e facilidades dos estudantes, na resolução dos exercícios, que envolviam a Matemática Financeira. E ainda, os participantes foram levados a perceber seu próprio entendimento em relação aos conteúdos de Juros Simples e Juros Compostos.

Na terceira etapa apresentamos um aplicativo de Juros Simples desenvolvido no App Inventor pelos pesquisadores, para que os estudantes percebessem como se dá a programação no *software*, bem como para que pudessem perceber que um aplicativo desenvolvido de forma intuitiva pode auxiliar no cotidiano das pessoas. Os estudantes tiveram a possibilidade de resolver os exercícios propostos, destacados no Quadro 1, que envolviam cálculos de juros simples neste aplicativo disponibilizado. Nesta etapa, eles demonstraram mais interesse e também mais agilidade na resolução desses exercícios, em relação a etapa anterior.

Vale salientar que, durante a apresentação do *software* App Inventor, percebemos a aceitabilidade e a receptividade por parte dos estudantes. Os mesmos ficaram animados com a possibilidade de desenvolver aplicativos com uma ferramenta tecnológica diferenciada das tradicionais.

Foi proposto, na quarta etapa, que os estudantes desenvolvessem um aplicativo, utilizando a ferramenta apresentada, para o conteúdo de Juros Compostos. Os estudantes



desenvolveram este aplicativo de forma individual fora do espaço de sala de aula e, puderam tirar suas dúvidas através do grupo criado no aplicativo *Whatsapp*, conforme mencionado anteriormente.

Por fim, os estudantes responderam novamente a um questionário para que as respostas fossem comparadas com as argumentações iniciais, possibilitando o conhecimento aos pesquisadores sobre as contribuições da pesquisa. O questionário contemplava as seguintes perguntas:

- a) Q1 – Você considera que dominar o básico de Matemática Financeira é essencial para o cotidiano das pessoas? Por quê?
- b) Q2 – Do seu ponto de vista, qual o conteúdo essencial da disciplina Matemática Financeira que as pessoas deveriam dominar para utilizar no seu dia a dia: porcentagem, juros, taxas, sistema de amortização, outro (qual)? Justifique:
- c) Q3 – Você acredita que as pessoas deveriam não somente utilizar as tecnologias, mas, também, saber como elas funcionam através de conhecimentos básicos de programação? Por quê?
- d) Q4 – Do seu ponto de vista é possível fazer um "casamento" entre matemática financeira e a programação de computadores? Se possível, cite um exemplo:
- e) Q5 – Agora que você conhece o App Inventor, qual seu conceito em relação às possibilidades de programação que ele oferece?

6 A construção do aplicativo

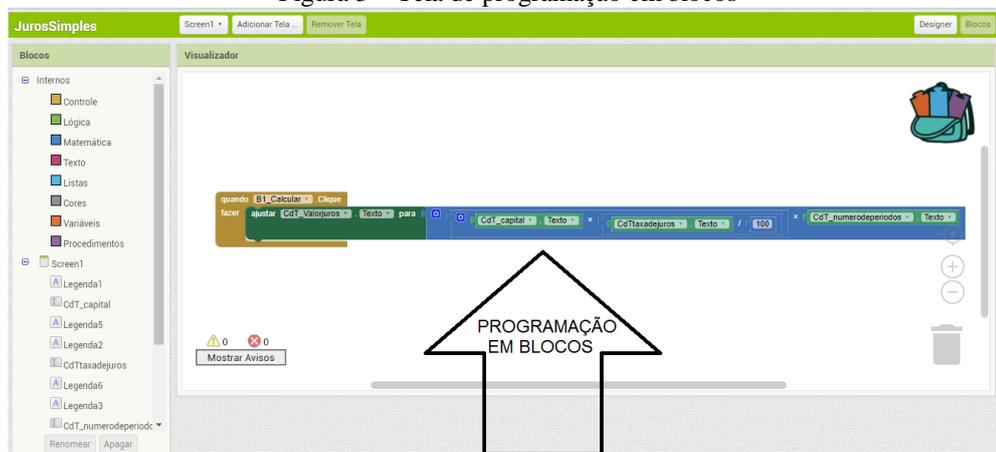
Para a construção do aplicativo, buscamos imagens na *internet*, de maneira que as elas fizessem parte do *layout* do programa, conforme destacado na Figura 2. Já a construção da programação não trouxe necessidade de imagens ou de arquivos externos ao App Inventor, os blocos já são disponibilizados no próprio *software*, de maneira que a programação aconteceu de forma rápida e simples, apresentaremos esta programação na Figura 3.

Figura 2 – Tela de *layout*



Fonte: Elaborada pelos autores a partir do *software* App Inventor.

Figura 3 – Tela de programação em blocos



Fonte: Elaborada pelos autores a partir do *software* App Inventor.

Na Figura 3 é possível verificar a simplicidade na qual a programação foi desenvolvida. O intuito de desenvolver uma programação simples foi de apresentar aos estudantes as facilidades proporcionadas pelo App Inventor. Vale ressaltar aqui que essa programação foi desenvolvida anteriormente pelos pesquisadores para apresentar aos estudantes o *software* e, também, para poder trabalhar novamente com o conteúdo de juros simples através do aplicativo programado. O aplicativo foi disponibilizado para a turma



através do código QR² e, durante a aula, foi instalado nos *smartphones* dos estudantes, que exploraram o mesmo com bastante entusiasmo.

Após a conclusão das quatro fases citadas anteriormente, foram disponibilizados alguns tutoriais do site do desenvolvedor do App Inventor, com o intuito de levar os alunos a estudar, conhecer outras possibilidades do *software*, bem como leva-los a estudar fora da instituição de ensino as possibilidades da ferramenta. A programação dos aplicativos para Juros Compostos foi realizada pelos os estudantes de forma individual, ou seja, cada um programou seu aplicativo, tanto o *layout*, como os blocos foram definidos pelos alunos após assistirem os vídeos de tutoriais³ propostos. Na segunda e última aula, os estudantes puderam apresentar sua programação para os demais colegas de turma, respondendo assim a um último questionário.

7 Análise dos dados da pesquisa

O questionário foi um importante instrumento para esta pesquisa. Conforme apontado anteriormente, propomos aos estudantes um questionário que pudesse ser aplicado tanto no início quanto no final da pesquisa para que fosse possível comparar as respostas iniciais com as finais. As respostas dos questionários nos possibilitaram verificar se o trabalho desenvolvido proporcionou aos estudantes possibilidades de novas respostas e, ainda, as respostas do primeiro questionário, especificamente, auxiliaram os pesquisadores no desenvolvimento das atividades propostas.

7.1 Respostas do questionário 1

Na primeira etapa os estudantes que se propuseram a responder aos questionários foram caracterizados por A1, A2, A3, A4, A5 e A6.

Em relação à pergunta Q1, todos os estudantes apresentaram uma resposta afirmativa, justificando que a utilização de Matemática Financeira está relacionada ao cotidiano das pessoas, o estudante A4 pontuou da seguinte maneira: “Sim. Pois a nossa vida gira em torno de finanças. Sejam elas pessoais ou profissionais. Sempre estamos buscando meios de otimizar os recursos ou aplicá-los da melhor maneira possível”.

² Código em duas dimensões que pode ser escaneado por *smartphones*, convertendo-se em textos, endereços eletrônicos, números de telefones, localizações em mapas, *e-mail*, entre outras opções.

³ Link para os vídeos tutoriais propostos: <<https://www.youtube.com/watch?v=xLI75AMCLYI>>, <<https://www.youtube.com/watch?v=gHA4fw0JeHs>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=Ci5RgkVIJK0>>.



Em relação à pergunta Q2, o estudante A1 citou o cálculo, além daqueles contemplados pela pergunta. O estudante A2 citou operações da matemática básica e os estudantes A3, A5 e A6 pontuaram que todos os conteúdos citados na Q2 são importantes. O estudante A4 colocou que o conteúdo de juros é o mais importante no cotidiano das pessoas.

Em relação à pergunta Q3, os estudantes A1, A2, A4, A5 e A6 apontaram a importância para pessoas em compreender como a tecnologia funciona através de conceitos básicos de programação, o estudante A6 ainda salienta: “Trata-se de uma necessidade e não mais uma opção [...]”.

Na pergunta Q4 todos os estudantes apontaram uma resposta afirmativa, quanto a um “casamento” entre as disciplinas de matemática financeira e programação. Os estudantes A2 e A3 citaram que essa junção é possível através da criação de aplicativos que visem facilitar os cálculos relacionados aos conteúdos de matemática financeira.

A pergunta Q5 teve como unanimidade a resposta “não”. Ou seja, em um primeiro momento nenhum dos respondentes conhecia o *software* App Inventor.

Nas respostas deste primeiro questionário foi possível perceber que os estudantes acreditam na importância de conhecimentos de Matemática Financeira e de tecnologia para o cotidiano das pessoas, devido à presença destas duas na sociedade atual. Com isto pudemos perceber que existe uma demanda, por parte de estudantes do Ensino Superior em conhecer estes assuntos, já que os mesmos se apresentam constantemente em suas vidas diárias. Ainda foi possível verificar que os estudantes indicaram para a possibilidade de envolver duas disciplinas como Programação de Computadores e Matemática Financeira num trabalho em conjunto, mostrando-se receptivos ao trabalho interdisciplinar.

7.2 Explorando o App Inventor

Os estudantes não tiveram dificuldades em resolver os exercícios propostos inicialmente, mas não apresentaram disposição para responder todos os que estavam propostos numa folha de papel, já que a disciplina de Matemática Financeira não era a disciplina que eles estavam estudando naquele momento. E ainda eles tiveram a liberdade para resolver o que conseguiam e/ou queriam, podendo parar a resolução dos exercícios no momento que percebessem ser necessário.

Disponibilizamos, conforme indicamos anteriormente, o aplicativo para o cálculo de Juros Simples, programado pelos professores/pesquisadores, e apresentamos o *software* App Inventor a partir deste aplicativo. Os estudantes exploraram o aplicativo em seus celulares,



resolvendo os exercícios que já haviam resolvido inicialmente em um papel; mostraram-se motivados, trabalhando com os exercícios propostos que envolviam o conceito de Juros Simples, pela facilidade e rapidez que o aplicativo proporcionou. Neste momento os pesquisadores puderam levar os estudantes a perceber a importância de desenvolver outro aplicativo, que envolvesse o cálculo de Juros Compostos para a resolução dos exercícios que contemplavam este conteúdo.

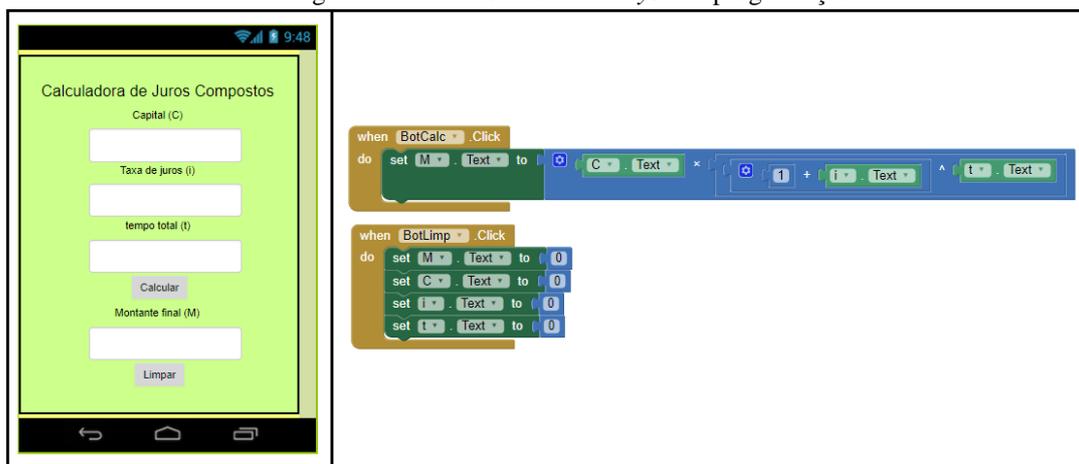
Após essa situação, houve o interesse em conhecer e se aprofundar mais em relação ao *software* que foi utilizado para a criação do aplicativo explorado. Assim, os pesquisadores passaram a orientar os estudantes a realizar o cadastro no site que disponibiliza o *App Inventor*, esse cadastro foi realizado pelos mesmos em suas residências. Através do grupo criado no *Whatsapp*, os estudantes mostraram interesse em explorar o *designer* e a programação do aplicativo desenvolvido pelos professores, esta situação não estava prevista previamente, mas o aplicativo e sua programação foram disponibilizadas aos estudantes. Os estudantes perceberam que a programação do aplicativo foi bastante simples e, intuitivamente, compreenderam os passos seguidos para a construção do mesmo.

Foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de aplicativos que envolvessem o conteúdo de Juros Compostos. Inicialmente os estudantes tiveram um pouco de dificuldades de programar, devido a demanda de trabalhos da faculdade e semana de provas, pois a programação foi desenvolvida individualmente fora da instituição de ensino. Após as demandas de trabalhos e provas se tornaram menores, eles se mostraram bastante animados e demonstraram facilidade ao programar, com o *App Inventor*, questões relacionadas a disciplina de Matemática Financeira. Acreditamos que essa facilidade aconteceu devido ao que Barbosa (2016) apontou em relação a simplicidade de programação utilizada pelo *software* *App Inventor* e, também, devido a resolução dos exercícios que foram propostos no papel num primeiro momento.

Após a programação feita pelos estudantes, eles instalaram seus aplicativos em seus próprios aparelhos celulares e receberam a proposta de resolver os exercícios que já tinham resolvido anteriormente, porém agora com a utilização de um recurso tecnológico desenvolvido por eles mesmos. Com isto, puderam perceber que a tecnologia desenvolvida por eles no *App Inventor* pode ser útil não somente para o trabalho com a disciplina de Matemática Financeira, mas, também, para o trabalho com outras disciplinas e para sua vida cotidiana.

Os estudantes tiveram a possibilidade de apresentar a programação, bem como o *layout* que desenvolveram, aos demais colegas de turma, e verificar as diferenças e semelhanças entre as mesmas. Foi percebido que eles tomaram como base os tutoriais disponibilizados pela *internet*, pois as programações trouxeram muitas semelhanças e, na conversa realizada, a turma indicou que tomou esta iniciativa por conta do pequeno tempo que tinham disponíveis para desenvolver esta atividade proposta. A diferença nos aplicativos foi percebida no *layout* do aplicativo. Abaixo segue a imagem de um *layout* desenvolvido, bem como sua programação.

Figura 4 – Tela desenvolvida: *layout* + programação



Fonte: Elaborada pelos autores a partir do *software* App Inventor.

7.3 Comparando respostas dos questionários 1 e 2

Após o trabalho desenvolvido com os conteúdos de Matemática Financeira, os estudantes vislumbraram a importância dessa temática em seu cotidiano por perceberem a utilidade disso, sendo possível trazer soluções para novos problemas através da disciplina de Programação de Computadores. E isto se caracteriza como um trabalho interdisciplinar, conforme apontado por Faria (2015). Com isto, percebemos que este trabalho intenso foi o que levou tanto os professores quanto os estudantes a uma reflexão em relação à importância da Matemática Financeira na vida das pessoas.

Na questão Q4 os seis estudantes apontaram a possibilidade de fazer a integração entre Matemática Financeira e a Programação de Computadores. O estudante A3 apontou como exemplo o trabalho desenvolvido em sala com o *software* App Inventor.

Em relação a questão Q5, os estudantes A2 e A4 pontuaram que é possível a utilização do *software* App Inventor no dia a dia das pessoas, o estudante A2 escreveu: “Dá para



desenvolver aplicativos para várias coisas que usamos diariamente”. Os estudantes A1, A5 e A6 citaram que gostaram de conhecer o *software* pela facilidade de programação que o mesmo oferece e ainda gostariam de ter mais tempo para continuar explorando o mesmo nas aulas de programação, pois a dificuldade em disponibilizar tempo fora da instituição escolar para esse fim é grande. Já o estudante A3 apontou que é possível utilizar o App Inventor em outras disciplinas: “Uma possibilidade dele é usar em outras disciplinas para conhecer melhor ele e para facilitar nosso trabalho aqui na faculdade”.

Foi perceptível que os estudantes se envolveram com as atividades de Matemática Financeira por conta das possibilidades que vislumbraram no trabalho com o *software* App Inventor. Os alunos ainda demonstraram perceber que o trabalho interdisciplinar tem grande valia e pode contribuir para o aprendizado dos conteúdos que estão estudando. Foi efetivamente provocado um momento de intensidade na produção de conhecimentos por parte dos estudantes, conforme proposto por Faria (2015).

Este trabalho possibilitou uma efetiva integração entre as duas disciplinas trabalhadas de forma interdisciplinar, conforme Fortes (2009) aponta. E ainda, a pesquisa levou os estudantes a perceber que podem construir programas e aplicativos úteis para o cotidiano de forma a resolver desafios de ordem social, articulando conteúdos e disciplinas curriculares, segundo Faria (2015).

8 Considerações Finais

Percebemos pelos dados apresentados neste estudo que é possível realizar um trabalho interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática Financeira e Programação de Computadores em um curso de nível superior de Engenharia Elétrica. A disciplina de Matemática Financeira e os conteúdos de Juros Simples e Juros Compostos foram abordados de forma contextualizada. Ainda que esta disciplina não estava na ementa dos estudantes naquele período letivo, os estudantes se mostraram receptivos aos conteúdos abordados, percebendo diferentes possibilidades de estudá-los (da forma “tradicional” e com a tecnologia digital). A programação de aplicativos financeiros possibilitou a percepção das aplicações “rápidas” que podemos executar no cotidiano ao nos depararmos com situações que envolvam juros compostos ou juros simples.

A utilização do *software* App Inventor também foi facilitadora no desenvolvimento de aplicativos financeiros pelos estudantes. Percebemos que os estudantes foram bastante receptivos ao trabalharem com estas duas disciplinas em conjunto, utilizando uma tecnologia



desconhecida para eles até o momento. A conversa inicial entre os professores das duas disciplinas para a escolha dos conteúdos abordados, bem como para a escolha do *software* a ser utilizado, deu-se de tal forma que possibilitou um envolvimento interdisciplinar efetivo entre eles.

A partir da proposta desenvolvida, os estudantes puderam identificar que o trabalho interdisciplinar é possível e enriquecedor, pois tiveram a possibilidade de se envolver com duas disciplinas de uma só vez em um único projeto, assimilando tanto conteúdos de Matemática Financeira quanto situações de Programação de Computadores. E ainda os pontos apontados por Fazenda (2013) como humildade, coerência, espera, respeito e desapego tiveram de ser contemplados de tal maneira que o trabalho tivesse efetivamente um perfil interdisciplinar. A humildade, o respeito e o desapego dos professores em relação ao trabalho com uma disciplina diferente da sua se mostrou presente, pois os professores tiveram que aprender com o colega, respeitando-se mutuamente e ainda tiveram que desapegar de suas práticas em sala de aula para se adaptar a uma prática em conjunto. A coerência na articulação dos conteúdos foi contemplada, especialmente quando foi proposto contextualizar o conteúdo trabalhado a partir da disciplina de Matemática Financeira e esperar pelo desenvolvimento do estudante e até mesmo pela disposição dele em realizar um trabalho interdisciplinar, e foi vivenciada pelos professores.

Levar este projeto para outras turmas de nível superior é uma possibilidade válida, pois visualizamos que os estudantes passaram a ter uma relação mais estreita com a disciplina de Matemática Financeira a partir da disciplina de Programação de Computadores. Acreditamos que a continuidade deste trabalho possa ser algo enriquecedor, pois bons resultados foram obtidos, o que nos faz crer que mais estudantes de graduação podem ser efetivamente alcançados.

AN INTERDISCIPLINARY PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF FINANCIAL MATHEMATICS APPLICATIONS IN ELECTRICAL ENGINEERING UNDERGRADUATION COURSE

Abstract: This article aims to present a proposal of interdisciplinary work between the disciplines of Computer Programming and Financial Mathematics in an Electrical Engineering undergraduate course. The digital tool used was App Inventor software. In the methodological course, initially, "Financial Mathematics" was worked in a "traditional" way to later present the possibility of programming financial applications for the calculation of simple and compound interest. The students answered two questionnaires. We present here how students were accepted in relation to the interdisciplinary work proposal, as well as the

analysis of their answers to the questionnaires proposed. It is evidenced that the integration of the disciplines had great influence in the process of construction of the knowledge of Financial Mathematics.

Keywords: Interdisciplinarity. Financial Mathematics. Programming. App Inventor.

Referências

- BARBOSA, Marcos Alberto. **Desenvolvendo Aplicativos Para Dispositivos Móveis Através do MIT App Inventor 2 nas Aulas de Matemática**. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.
- CENATI, Ademir. Uma Proposta Interdisciplinar para Matemática Financeira e Informática Aplicada no Ensino Superior. 2008. 147 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática)**. Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2008.
- DUDA, Rodrigo; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz. Desenvolvimento de Aplicativos para Android com Uso do App Inventor: Uso de Novas Tecnologias no Processo de Ensino-Aprendizagem em Matemática. **Revista Conexão UEPG**, v. 11, n. 3, p. 310-323, 2015.
- DUDA, Rodrigo; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz; ZONTINI, Diego Dutra; GROSSI, Luciani. Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Câmpus Irati. **Revista de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p.115-118, 2015.
- FARIA, José Henrique de. Epistemologia crítica, metodologia e interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JR, Arlindo; FERNANDES, Valdir (Org.). **Práticas da Interdisciplinaridade no Ensino e Pesquisa**. Barueri. SP: Manole, 2015.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa** [livro eletrônico]. Campinas, SP: Papirus, 2016.
- FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; VARELLA, Ana Maria Ramos Sanchez; ALMEIDA, Telma Teixeira de Oliveira. Interdisciplinaridade: Tempos, Espaços, Proposições. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, n.11, v.03, set/dez 2013.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.
- FORTES, Clarissa Corrêa. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. **Revista acadêmica Senac on-line**. v. 6, set/nov 2009.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- JAPIASSU, Hilton. A questão da interdisciplinaridade. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR, 1994, Porto Alegre. **Anais do Seminário**



Internacional Sobre Reestruturação Curricular. Porto Alegre: Secretaria Municipal de Educação, 1994.

LUCCI, Cintia Retz et al. A influência da educação financeira nas decisões de consumo e investimento dos indivíduos. In: SEMEAD-Seminários em Administração, 2006, São Paulo. **Anais do SEMEAD – Seminários em Administração.** São Paulo: FEAUSP, v. 9, 2006.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação, Porto Alegre,** v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NOVAES, Rosa Cordelia Novellino. **Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no ensino médio.** 2009. 205 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

PARDINI, Daniel Jardim; PAIM, Lúcia Regina Corrêa. Empreendedorismo e interdisciplinaridade: Uma proposta Metodológica no Ensino de Graduação. In: II EGEPE, 2001, Londrina. **Anais do II EGEPE.** Londrina: ANEGEPE, 2001, p. 227-240.

ROLIM, Maria Regina Laginha Barreiros; MOTTA, Marcelo Souza. O estado da arte das pesquisas em matemática financeira nos programas de mestrado e doutorado da área de ensino da Capes. **Educação Matemática Pesquisa,** v. 16, n. 2, p. 537-556, 2014.