

Uma proposta de ensino da Matemática Financeira usando o App Inventor 2

Daniel de Deus Negrão Maués¹

Manuel de Jesus dos Santos Costa²

Rômulo Correa Lima³

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi propor, por meio de metodologias ativas, o ensino dos Sistemas de Amortização Constante (SAC) e Sistema de Amortização Francês (SAF), utilizando o aplicativo denominado *Capitalização*, criado na plataforma MIT App Inventor. Defendeu-se uma ferramenta para o ensino de Educação Financeira da população brasileira por meio de uma nova tendência metodológica. Logo, realizou-se uma proposta envolvendo o ensino híbrido e aprendizagem significativa. Para tanto, utilizou-se referências direcionadas à Matemática Financeira e ao uso de ferramentas tecnológicas, culminando em resumos. Ainda como informação, estruturou-se quatro atividades para o ensino da Matemática Financeira. Assim, após colher as informações, fez-se uma comparação com a proposta eleita, na qual constatou-se que as propostas metodológicas das dissertações analisadas apresentam similaridades, fato que proporcionou uma indicação de validade da proposta realizada.

Palavras-chave: Matemática Financeira. SAC e SAF. App Inventor. Ensino Híbrido. Aprendizagem Significativa.

A proposal for teaching Financial Mathematics using the Inventor 2 App

Abstract: This research aimed at proposing the teaching, through active methodologies, of Constant Amortization Systems (SAC, in Portuguese) and French Amortization System (Price System) (also known as SAF, in Portuguese) using the *Capitalização* app created on MIT App Inventor platform. A tool for teaching financial education to Brazilians through a new methodological trend was hereby pursued. Therefore, a proposal involving hybrid teaching and meaningful learning was carried out and, for this purpose, references aimed at financial mathematics and the usage of technological tools were used, culminating in abstracts. Furthermore, four activities were structured for financial mathematics teaching. Thus, after data collecting, a comparison was made with the chosen proposal and it was found that the analyzed dissertations' methodological proposals presented similarities, a fact that provided validation for the carried out proposal.

Keywords: Financial Mathematics. SAC and SAF. App Inventor. Hybrid Teaching. Meaningful Learning.

Una propuesta para enseñar Matemáticas Financieras con la

¹ Mestre em Matemática. Professor da Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA). Pará, Brasil. ✉ ddnmaues@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0003-3506-9705>.

² Doutor em Geofísica – Métodos Sísmicos. Professor do Programa do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Pará (UFPA), *campus* Abaetetuba. Pará, Brasil. ✉ manuelsc@ufpa.br  <https://orcid.org/0000-0002-3573-7382>.

³ Doutor em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia. Professor do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Pará (UFPA), *campus* Abaetetuba. Pará, Brasil. ✉ rcl@ufpa.br  <https://orcid.org/0000-0002-3399-7033>.

aplicación Inventor 2

Resumen: El objetivo de esta investigación fue proponer, a través de metodologías activas, la enseñanza de los Sistemas de Amortización Constante (SAC) y el Sistema de Amortización Francés (SAF) utilizando la aplicación denominada *Capitalização*, creada en la plataforma MIT App Inventor. Se defendió una herramienta para la enseñanza de la educación financiera a la población brasileña a través de una nueva tendencia metodológica. Por tanto, se llevó a cabo una propuesta de enseñanza híbrida y aprendizaje significativo. Para ello se utilizaron referencias orientadas a la matemática financiera y el uso de herramientas tecnológicas, culminando en resúmenes. Aún a título informativo, se estructuraron cuatro actividades para la enseñanza de la matemática financiera. Así, luego de recolectar la información, se realizó una comparación con la propuesta elegida, donde se encontró que las propuestas metodológicas de las disertaciones analizadas presentan similitudes, hecho que dio una indicación de la vigencia de la propuesta realizada.

Palabras clave: Matemáticas Financieras. SAC y SAF. App Inventor. Enseñanza Híbrida. Aprendizaje Significativo.

1 Introdução

O conhecimento sobre Matemática Financeira alicerça a Educação Financeira (EF) e é a base de decisões monetárias saudáveis no exercício da vida adulta. Porém, tal conhecimento não é obtido plenamente pelos cidadãos brasileiros e um reflexo disso são os índices de endividamento da população em geral. Assim, na última década, foi criada e renovada a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), em âmbito nacional, para auxiliar a população a entender sobre Educação Financeira e tomar as melhores decisões na administração dos seus recursos financeiros. De acordo com a ENEF,

Ao longo de toda a vida é necessário lidar com questões financeiras, pois somos agentes econômicos e nossas decisões sobre esse assunto impactarão no tempo presente e no nosso futuro. A educação financeira é importante em todas as fases da vida, e aprender desde cedo ajuda a fundamentar nossos comportamentos (BRASIL, 2017).

Nota-se a preocupação da ENEF em garantir a EF às crianças e jovens, porém não se define na grade curricular atual, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, uma disciplina com tais características. Entretanto, verificou-se que uma forma de inserir, gradativamente, tais conhecimentos aos alunos apoia-se na utilização da fundamentação teórica desenvolvida por meio da disciplina de Matemática Financeira, a qual apresenta-se como uma atraente alternativa para a proposta de fornecer aos estudantes estratégias de pensamento e resolução de problemas financeiros vinculados ao seu cotidiano. As metodologias para tal proposta

podem ser baseadas no ensino por meio de aplicativos instalados em *smartphones*. Essas metodologias foram sugeridas pela ENEF, sendo apresentadas e ratificadas por trabalhos registrados na revisão de literatura.

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho⁴ consiste em: Propor, por meio de metodologias ativas, o ensino dos Sistemas de Amortização Constante (SAC) e Sistema de Amortização Francês (SAF), utilizando o aplicativo *Capitalização*, criado na plataforma de programação por blocos MIT App Inventor. A intenção da proposta foi promover aos alunos um conhecimento mais adequado e próximo das transações econômicas realizadas nos dias de hoje. Desse modo, torna-se a aprendizagem contextualizada e significativa, concedendo noções básicas a tais indivíduos para que possam comparar e analisar situações de empréstimos e de pagamento de dívidas em suas transações financeiras. Assim, propõe-se a aprendizagem por meio da teoria de metodologias ativas, enfatizando o ensino híbrido.

Para cumprir o objetivo geral, esta pesquisa foi estruturada nos seguintes tópicos: introdução; aporte teórico; Educação Financeira por meio da Matemática; conteúdo matemático; apresentação da proposta aqui eleita, mostrando as atividades a serem aplicadas em forma de experimentos; e a conclusão deste estudo.

O presente trabalho seguiu algumas etapas no desenvolvimento:

- Pesquisou-se os estudos anteriores de Matemática Financeira, priorizando o site do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e as dissertações dos anos de 2019 e 2020 sobre o referido tema;
- Realizou-se uma revisão da literatura que serviu como base teórica para a produção da proposta elencada na pesquisa;
- Foram realizadas pesquisas a respeito da Educação Financeira e do ensino da Matemática Financeira, tomando como base a ENEF, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e as dissertações aqui resumidas;
- Pesquisou-se em livros formais sobre os conteúdos matemáticos;
- Desenvolveu-se um aplicativo por meio da plataforma MIT App Inventor para ser utilizado como ferramenta auxiliar na proposta de ensino;
- Estruturou-se a proposta com quatro atividades de acordo com as

⁴ Este artigo é recorte de uma dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), escrita pelo primeiro autor e orientada pelo segundo autor.

metodologias ativas, com ênfase no ensino híbrido e na aprendizagem significativa.

2 Aporte teórico

Diante do contexto referente ao ensino e aprendizagem nas escolas brasileiras, existe a preocupação em proporcionar conhecimento de forma que o aluno permaneça em sua cognição, sendo válido utilizar a aprendizagem significativa de David Ausubel⁵ (2000 *apud* MOREIRA, 2012), a qual consiste, fundamentalmente, em entrelaçar os conhecimentos a serem ensinados ao aluno com saberes que tal indivíduo já detenha, atribuindo, dessa forma, significado à aprendizagem.

2.1 Aprendizagem significativa

Uma forma de inserir conhecimentos a partir de saberes que o aluno já possui ocorre usando o ensino por meio de conteúdos contextualizados com o mundo que cerca o indivíduo, pois a percepção e a interação com o ambiente geram em sua aprendizagem impactos relevantes. O professor, como profissional de ensino, pode e deve utilizar-se de tais impactos em benefício da educação.

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 2).

O autor destaca que a aprendizagem significativa deve ser executada pela interação do aluno com algum conhecimento relevante. Logo, deve-se usar fatos notáveis presentes na percepção do aluno para que os conhecimentos a serem ensinados se entrelacem com a cognição.

Corroborando as ideias expostas, destaca-se em Pelizzari *et al.* (2002) alguns fatores vantajosos para o uso da aprendizagem significativa de forma mais simplificada. Assim, observa-se como ocorre tal aprendizagem destacando três vantagens ao aluno:

Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita

⁵ Ausubel, David Paul. *The acquisition and retention of knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

a aprendizagem seguinte – a “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 39-40).

No trecho, foi descrito como o processo de aprendizagem significativa ocorre e quais os seus benefícios, enfatizando a Matemática Financeira, de modo que o estudante tenha essa aprendizagem para quando se deparar, posteriormente, com a necessidade de tais conhecimentos, poderá aplicá-los em decisões de mercado.

2.2 Metodologias ativas

Para complementar a teoria da aprendizagem significativa, foi proposto, nesta pesquisa, o uso das metodologias ativas de ensino, nas quais o estudante é o principal ator da construção do conhecimento, englobando metodologias atuais com modelos antigos de ensino, ditos tradicionais, utilizando o ensino híbrido das metodologias ativas. Sobre o ensino híbrido, Bacich e Moran (2018) destacam:

O ensinar e o aprender acontecem em uma interligação simbiótica, profunda e constante entre os chamados mundo físico e digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente (MORAN⁶, 2015 *apud* BACICH e MORAN, 2018, p. 78).

Nota-se que o ensino híbrido se caracteriza pela junção e complementação entre o ensino presencial e o *on-line*, de modo que um não exclui o outro, na realidade, um se prolonga a partir do outro e vice-versa.

O ano de 2020 sofreu grandes perdas na educação, pois com a suspensão das aulas presenciais tornou-se difícil o ensino pleno. Porém, destaca-se a utilização das tecnologias em prol da educação, pois estas já estavam disponíveis gratuitamente para serem usadas pelos professores, por exemplo: ferramentas para aulas *on-line*; aplicativos de ensino; videoaulas; entre outras. Essas estratégias mostraram muita utilidade em tempos de pandemia, assim como são úteis mesmo fora desse contexto. Todavia, tais ferramentas não eram amplamente usadas nas escolas, apesar de haver estudos apresentados neste artigo, enfatizando o uso dos avanços tecnológicos.

A partir dessa análise, foi proposto neste trabalho, utilizar, juntamente com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, citada em Moreira (2012), a metodologia ativa de Bacich e Moran (2018), pois abrange a aprendizagem de forma

⁶ MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (Org.). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na Educação*. Porto Alegre: Penso, 2015.

que o aluno seja participante direto da construção do conhecimento, tornando-o significativo. Assim, o estudante será o agente principal dessa construção, visando contribuir para a evolução do processo educacional e corroborando a afirmativa de José Moran em entrevista dada a revista *Desafios da Educação* (2018, *on-line*) “Existe uma clara consciência em relação ao esgotamento do modelo antigo, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior”.

O modelo tradicional é reconhecido como válido, pois, por meio dele, a sociedade evoluiu cientificamente. Logo, não se defende neste artigo a troca desse modelo por outro novo e acabado, mas buscou-se combinar tais metodologias para melhor obtenção do conhecimento, conforme percebe-se em Bacich e Moran (2018, p. 02): “O que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda”. Assim, buscou-se utilizar as teorias e metodologias dos autores citados na proposta aqui abordada.

2.3 Revisão de literatura

A revisão de literatura foi direcionada a estudos teóricos e experimentais com metodologias que são tendências para o ensino. Na revisão, foram resumidas dissertações do PROFMAT, dos anos de 2019 e 2020. Realizou-se a busca utilizando a expressão “ensino da Matemática Financeira”. No Quadro 1, apresenta-se a síntese dos resumos de acordo com autores, ano de publicação, título e as principais conclusões e contribuições realizadas.

Quadro 1: Síntese dos Resumos

Autor	Ano	Título do Trabalho	Conclusão
Antônio Santos de Araújo Filho	2019	Um estudo sobre o uso de planilhas eletrônicas no ensino de Matemática Financeira com ênfase nos sistemas de amortização Price e SAC	Como conclusão, o autor relatou que as ferramentas utilizadas proporcionaram aulas mais dinâmicas no sentido de interação entre esses <i>softwares</i> e os discentes.
Jonatas Campos Sarlo	2019	Atividades visando à inclusão da Educação Financeira no currículo de Matemática no ensino básico	A metodologia usada causou grande entusiasmo, pois usou-se <i>smartphones</i> , destacando a importância das tecnologias atreladas ao ensino.
Marcos André Cardoso	2019	Contextualização com situações reais e Educação Financeira Crítica com uso de tecnologias:	O autor concluiu que a metodologia utilizada é uma tendência em sala de aula

Fausto		uma proposta de atividade para o Ensino Médio	e pode ser adaptada a cada contexto.
Michel Silva Marques	2019	A Matemática Financeira na Educação Básica: uma proposta de Ensino para o desenvolvimento da Educação Financeira	O autor concluiu que falta letramento financeiro aos professores e ainda defendeu a ampliação da Matemática Financeira a todas as séries do Ensino Médio.
Perivaldo da Silva Sousa	2019	O uso do Excel no ensino da Matemática Financeira: uma proposta de ensino para os alunos do 3º ano do curso Técnico em Informática de Colônia do Gurguéia - PI	O autor relatou que o interesse dos alunos e o uso do computador facilitaram a aprendizagem da Matemática Financeira. Ademais, o autor destacou que houve melhora e aprofundamento no ensino da Matemática Financeira.
Rheila Cristina Borges Gouveia	2019	Educação Financeira no Ensino Médio	Foi destacado o intuito de defender a Educação Financeira e a dissertação servir como texto informativo e formar indivíduos mais conscientes na sociedade financeira.
Wilson Teixeira Vieira Filho	2019	Matemática Financeira: uma proposta para a resolução de situações-problema do material da ENEF tendo como ferramenta o GeoGebra	Como produto deste trabalho, foi produzido tutoriais, simuladores e uma sequência didática.
Evandro Borges da Silva	2020	Matemática Financeira na Educação Básica: um estudo dos conceitos aplicados no cotidiano dos discentes da Unidade Escolar Orlando Carvalho	O autor concluiu que o ensino foi eficiente, ocasionando uma evolução nos conhecimentos dos estudantes, que mostraram aceitabilidade em relação à metodologia adotada.
Francisco Rother	2020	Matemática Financeira com o auxílio de planilhas eletrônicas: uma proposta metodológica	O autor concluiu que utilizar planilhas como ferramenta dentro de uma sequência didática apoiada na aprendizagem por descoberta torna o ensino motivador para os estudantes.
Marcelo da Silva Penha	2020	Tecnologias na Educação Matemática: uso da HP 12 C na resolução de problemas de Matemática Financeira com alunos do 3º ano do Ensino Médio	O autor concluiu que o uso da calculadora financeira tem sua relevância, pois possibilita ao estudante realizar cálculos de forma rápida e confiável, dando maior relevância ao aprofundamento do conhecimento financeiro.

Fonte: Elaborado pelos Autores

Observando os resumos dos estudos, constata-se que as metodologias de ensino da Matemática Financeira vêm sofrendo modificações, indicando uma convergência para as novas tendências de ensino, as quais defendem uma introdução de conteúdos cujos conhecimentos obtidos pelo indivíduo possibilitem escolhas financeiras conscientes, planejadas e mais vantajosas financeiramente.

A introdução de metodologias diferenciadas para o ensino da Matemática Financeira envolvendo ferramentas tecnológicas vêm sendo aceitas e validadas em experimentos aplicados ao Ensino Médio, conforme observou-se nos resumos: propostas envolvendo planilhas eletrônicas; calculadoras financeiras; aplicativos usando o *smartphone* e a utilização do programa GeoGebra. Não obstante, outro benefício gerado pela introdução da ferramenta tecnológica foi a fomentação do ensino de conteúdos mais avançados, como os sistemas de amortização SAC e SAF, pois utilizando o recurso digital otimizou-se as operações algébricas.

Portanto, notou-se nos resumos que as metodologias de ensino utilizando ferramentas digitais e eletrônicas apresentaram respostas satisfatórias quando as intenções foram relacionadas ao interesse dos alunos e vinculadas aos benefícios que o uso dessas ferramentas proporcionou em um contexto diferenciado do ensino tradicional (quadro, pincel, provas e listas de exercícios), validando, assim, propostas metodológicas baseadas em novas tendências de ensino.

Partindo do exposto, pode-se evidenciar o embasamento corroborado à proposta de ensino híbrido utilizando aplicativos voltados para este tema, instalados em aparelhos digitais, como: *smartphones*, *tablets*, entre outros, indicando viável a proposta metodológica abordada.

3 Educação Financeira por meio da Matemática

A população brasileira apresenta conhecimento financeiro incipiente. Essa constatação mostra o reflexo da educação familiar, escolar e social que, na maioria dos casos, demonstram um interesse mínimo ou inexistente em proporcionar às pessoas conhecimentos financeiros, impactando diretamente na vida delas, isto é, uma saúde econômica insatisfatória. Observa-se que os índices de inadimplência brasileira aumentam a cada ano, conforme publicação da Agência Brasil (2020): “O total de inadimplentes, pessoas com contas em atraso, ficou em 63,8 milhões em novembro de 2019, antes 62,6 milhões registrados em igual mês de 2018. Os dados foram divulgados no mês de janeiro de 2020 pela Serasa *Experian*”. Tal cenário revela que o brasileiro, em geral, não administra de maneira eficaz sua renda. Em contrapartida, o mercado financeiro, a inflação e as possibilidades facilitadas em obter um cartão de crédito atrelado a uma população que utiliza, muitas vezes, de forma intempestiva esse recurso, fazem com que haja elevação nos índices de endividamento, gerando consequências graves à saúde financeira de um cidadão.

Os problemas podem ser amenizados a partir de uma intervenção no contexto educacional (Ensino Básico). Porém, no presente trabalho, será dado destaque para o Ensino Médio, pois o jovem está mais próximo de se tornar um consumidor em potencial. Para tanto, se fez necessário neste artigo, o levantamento de como o ensino da Matemática Financeira ocorre nas escolas brasileiras. Neste contexto, as informações foram baseadas nas novas tendências metodológicas no ensino da Matemática por meio de tecnologias digitais, fundamentadas em leituras de estudos produzidos nessa direção, em particular, evidenciados na presente pesquisa.

Além dos estudos consultados e referenciados neste trabalho, algumas direções atreladas aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2017) foram levadas em consideração, pois ao investigar a educação, esse documento é um dos principais suportes a ser verificado. Ainda como informação, o PCNEM (BRASIL, 2017) orienta que:

Ao lidar com as Ciências da Natureza e a Matemática, este volume estará enfatizando propostas relativas às disciplinas dessa área [...]. Por exemplo, especialmente para jovens de famílias economicamente marginalizadas ou apartadas de participação social, a escola de ensino médio pode constituir uma oportunidade única de orientação para a vida comunitária e política, econômica e financeira, cultural e desportiva (BRASIL, 2017, p. 12).

Nota-se no documento a preocupação em disponibilizar para todos, em particular para famílias em condições de vulnerabilidade, conhecimento e orientação para a vida econômica e financeira, ressaltando, ainda, que a participação da escola seja a oportunidade ímpar do aluno ser orientado nessa direção. Ao considerar a oportunidade de adquirir conhecimentos que potencializem a Educação Financeira, por exemplo, por meio de um ensino que explore o quanto for possível assuntos referentes às finanças, vinculados a problemas envolvendo o cotidiano do mercado ao qual o jovem será exposto, poderá implicar na formação de um consumidor com conhecimentos para administrar de uma maneira mais consistente suas finanças.

Na Educação Financeira, um fator que deve ser considerado é planejar a necessidade da compra de determinado produto, serviço ou até mesmo realizar transações. A estabilidade financeira provém do conhecimento de cada indivíduo. Assim, focando nas movimentações financeiras, evidencia-se que empréstimos, pagamentos e taxas de juros são pontos relevantes para a construção do conhecimento que possibilite escolhas mais atraentes. Portanto, levando em

consideração a rotina de empréstimos da população em geral, foca-se nos dois sistemas de amortização utilizados nas instituições financeiras: o SAC e o SAF, o último criado por Richard Price⁷. O aprendizado desses sistemas pode criar bases mais sólidas de conhecimentos financeiros, enfatizando empréstimos em geral, por serem os mais utilizados em transações financeiras.

A população, muitas vezes desinformada e constantemente exposta a várias propostas de empréstimos disponibilizadas no mercado financeiro, necessita desses conhecimentos, os quais podem ser inseridos por meio das instituições educacionais. Dessa maneira, intenciona-se explorar e aprofundar os conhecimentos da Educação Financeira por intermédio da Matemática Financeira, atualmente ensinada nas séries do Ensino Médio da Educação Básica, dando ênfase a 3ª série.

Neste estudo, indicou-se incorporar ao ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio, saberes básicos dos sistemas de amortização SAC e SAF como parte dos tópicos selecionados para a Matemática Financeira (MF), pois sabe-se que tais conhecimentos são necessários a qualquer cidadão brasileiro que esteja exposto ao mercado de oferta de crédito. Identifica-se que os alunos apresentam dificuldades com os cálculos de juros, tempo de empréstimos, composição das taxas de juros simples e, em particular, composição dos juros compostos para períodos longos. Nesse sentido, a utilização de recursos tecnológicos como tabelas, calculadoras, celulares e computadores para a realização dos cálculos faz-se necessário.

Unificando a necessidade da ampliação do conteúdo de MF com a dificuldade dos cálculos manuais, visou-se neste artigo, a apresentação da utilização dos meios tecnológicos para o ensino dos conteúdos vinculados, especificamente, ao tópico de amortização, utilizando dessa tendência metodológica para o ensino da MF.

4 Conteúdo matemático

O conteúdo matemático deve ser ensinado a partir dos conhecimentos anteriores que o aluno adquire, assim, antes de apresentar qualquer conceito, informações ou fórmulas sobre amortizações, deve-se rever conhecimentos básicos, como juros simples e compostos. Ainda, as fórmulas aqui apresentadas serviram como base para a construção do aplicativo Capitalização, logo são relevantes neste

⁷ Nascido na Inglaterra em Tynon, Glamorgan, em fevereiro de 1723, foi educado em sua cidade natal até a morte de seu pai, depois mudou-se para Londres em 1740. Nessa cidade, recebeu sólidos conhecimentos de Matemática, e foi discípulo de John Eames (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAIN, 2004).

artigo.

O cálculo dos juros simples consiste no aluguel do dinheiro por um tempo determinado, considerando uma taxa específica baseada no valor do capital ou valor principal, sem mudança do valor base para o cálculo do aluguel. Os componentes da fórmula dos juros simples são:

- O capital (C) que, quando fixado, não muda.
- A taxa (i), estabelecida por certo período.
- O tempo (n), estabelecido pela quantidade de períodos do aluguel de C.
- Os juros (J), já definido anteriormente.

$$J = C.i.n \quad (1)$$

Além da fórmula dos juros simples, na literatura, encontra-se outra expressão utilizada, denominada de montante (M), que consiste na soma dos juros (J) com o capital (C), resumida na expressão analítica (2) (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAIN, 2004, p. 48):

$$M = J + C \quad (2)$$

Os juros compostos são formados apenas com uma diferença para os juros simples, isto é, o capital inicial muda de acordo com o tempo de capitalização, sendo modificado o referente ao tempo, com n maior ou igual a 2, tendo como acréscimo os juros anteriores a uma taxa pré-estabelecida. Para efeitos de cálculos, tem-se a fórmula dos juros compostos semelhante a fórmula dos juros simples, porém, como os juros compostos utilizam, imediatamente, o montante do período anterior, essa variante tem relevância na fórmula. Assim, para exemplificar os cálculos que compõem a fórmula dos juros compostos, considera-se a equação (3):

$$M = 3000.(1 + 0,02).(1 + 0,02).(1 + 0,02) \quad (3)$$

Verifica-se que a repetição do padrão $(1 + 0,02)$ ocorre devido aos três períodos com a mesma taxa de juros de 2%, tendo o capital de $100\% = 1$. O valor do montante é contabilizado de acordo com a expressão (3) e com algumas manipulações algébricas simplifica-se a fórmula do montante, ou seja:

$$M = 3000.(1 + 0,02)^3 \quad (4)$$

Generalizando a fórmula para uma quantidade (n) de períodos, um capital com valor a ser definido (C) e uma taxa a determinar (i), tem-se a seguinte fórmula para

(M) dos juros compostos (IEZZI; HAZZAN; DEGENSZAIN, 2004, p. 56):

$$M = C.(1 + i)^n \quad (5)$$

Amortização (A) em um empréstimo é o desconto dado à dívida, quando esta é paga parcial ou totalmente antes do período estabelecido. Em um empréstimo bancário, cada prestação (P) é composta de juros (J) somados com parte do valor que foi emprestado. Logo, a prestação pode ser determinada por meio da fórmula (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 109):

$$P = A + J \quad (6)$$

No sistema de amortização SAF, as prestações têm valor constante, os juros que compõem cada prestação decrescem enquanto a amortização aumenta. Uma fórmula geral para esse tipo de sistema, sendo (P) a prestação, (C) capital, (i) a taxa de juros e (n) a quantidade de períodos é definida por Morgado e Carvalho (2013, p. 110):

$$P = [C.i.(1 + i)^n]/[(1 + i)^n - 1] \quad (7)$$

Além da fórmula (7), outras expressões matemáticas são relevantes para o conhecimento das operações financeiras quando se trata de empréstimos realizados em instituições financeiras. Então, considerando (k) o número de amortizações já ocorridas, (D_k) a dívida a ser liquidada depois de (k) períodos, (P_k) são as prestações constantes, (D_0) o valor da dívida inicial, com (n) sendo o número de pagamentos e (i) a taxa de juros, tem-se (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 110):

$$P_k = D_0.[i/(1 - (1 + i)^{-n})] \quad (8)$$

Observa-se que (8) é uma variação da fórmula (7), ambas podem ser utilizadas para calcular o valor da prestação sem perda de generalidade. Outra fórmula importante pode ser verificada, por exemplo, em Morgado e Carvalho (2013, p. 110), a qual calcula a dívida a ser paga depois de decorrida (k) prestações, isto é:

$$D_k = D_0.[(1 - (1 + i)^{-(n-k)})/(1 - (1 + i)^{-n})] \quad (9)$$

Salienta-se que (D_k) é o valor da dívida amortizada, ou seja, sem os juros, decorridos (k) períodos, (n) o número de pagamentos e (i) a taxa de juros. Nesse sentido, tem-se (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 110):

$$J_k = iD_{k-1} \quad (10)$$

$$A = P_k - J_k \quad (11)$$

No sistema de amortização SAC as parcelas são decrescentes, pois a amortização é constante e o valor dos juros em cada parcela é cada vez menor em uma progressão. Logo, a última parcela será menor que a primeira e o valor da dívida para (k) períodos decorridos é composto cada vez menos por juros com o passar do período, de modo que, quando (k) tende para (n), (D_k) tende para o valor da soma das últimas parcelas $(n - k)$. Se a dívida (D_0) é amortizada em (n) cotas iguais a (A_k) , obtém-se (MORGADO; CARVALHO, 2013, p. 109):

$$A_k = D_0/n \quad (12)$$

$$D_k = [(n - k)/n].D_0 \quad (13)$$

Para calcular (J_k) e (P_k) usando o SAC, pode-se empregar as fórmulas (10) e (11) do SAF, porém, salienta-se que (A_k) e (D_k) devem ser utilizados compondo essas equações de acordo com as fórmulas (12) e (13) apresentadas para o SAC. Assim, uma fórmula geral para determinar o valor de uma prestação de determinado período (k) pode ser dada por:

$$P_k = (D_0 + n.i.D_{k-1})/n \quad (14)$$

5 Proposta metodológica

Diante dos dados analisados neste trabalho, evidencia-se que os métodos de ensino utilizando outras ferramentas, como o auxílio digital, são válidos para o ambiente escolar, oportunizando aprofundar os conteúdos da Matemática Financeira já estabelecidos na grade curricular das escolas de Ensino Básico. Uma das ferramentas que pode ser utilizada é o *smartphone*, simultaneamente com os aplicativos nele instalados (SARLO, 2019).

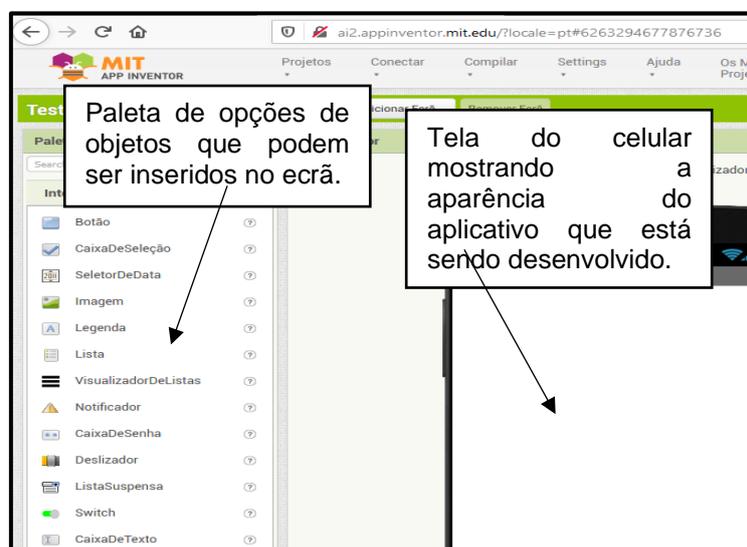
Portanto, foi proposto nesta pesquisa, utilizar a plataforma App Inventor 2 para criar um aplicativo que funcione como ferramenta de apoio para ensinar os conteúdos padrões da Matemática Financeira ministrados no Ensino Médio, alcançando assuntos mais aplicados no cotidiano do aluno, dando ênfase ao SAF e SAC. De acordo com MIT App Inventor (2020), a tecnologia de criação de aplicativos é extremamente acessível para ser utilizada.

O MIT App Inventor é um ambiente de programação visual intuitivo que permite a todos - até crianças - criar aplicativos totalmente funcionais para smartphones e tablets. Aqueles que são novos no MIT App Inventor podem ter um primeiro aplicativo simples instalado e funcionando em menos de 30 minutos (MIT APP INVENTOR, 2020).

Os passos básicos de programação em blocos para um indivíduo que tenha conhecimentos em informática são suficientes para iniciar a utilização da plataforma App Inventor 2 e com a prática, o domínio das habilidades para a criação de um aplicativo dependerá somente da criatividade e determinação em realizar essa tarefa.

A Figura 1 mostra as estruturas referentes às telas principais que compõem o App Inventor 2 para um conhecimento preliminar da plataforma de criação de um aplicativo, destacando as principais funcionalidades, ferramenta utilizada na metodologia de ensino da proposta em questão.

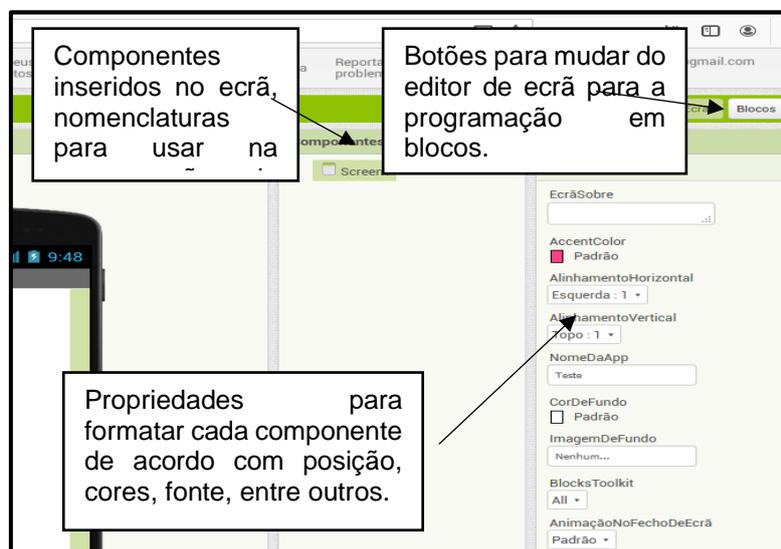
Figura 1: Editor de ecrã na plataforma do App Inventor 2



Fonte: Elaborada pelos Autores

Na Figura 2, o lado direito da interface do App Inventor 2 apresenta detalhes da navegação do usuário na plataforma.

Figura 2: Lado direito do Editor de ecrã na plataforma do App Inventor 2



Fonte: Elaborada pelos Autores

5.1 O aplicativo Capitalização

O aplicativo Capitalização recebeu esse nome, pois a ideia inicial era conscientizar o indivíduo acerca do uso de seu capital. O aplicativo, além das duas interfaces mostradas na Figura 3, contém uma denominada “Créditos”, na qual podem ser consultadas algumas informações a respeito da elaboração do aplicativo e a intencionalidade do seu funcionamento. O aplicativo Capitalização funciona como uma calculadora, voltada exclusivamente para o cálculo dos sistemas de SAC e SAF. Com as orientações de preenchimento contidas no aplicativo, pode-se calcular o capital emprestado (saldo devedor), valor da prestação, dívida amortizada e total da dívida nos dois sistemas de amortização já citados. Em resumo, o aplicativo foi criado para o meio educacional, porém suas funcionalidades podem ser ampliadas para uso comum na sociedade.

Figura 3: Telas iniciais do aplicativo Capitalização, para os sistemas SAF e SAC (da esquerda para a direita), respectivamente



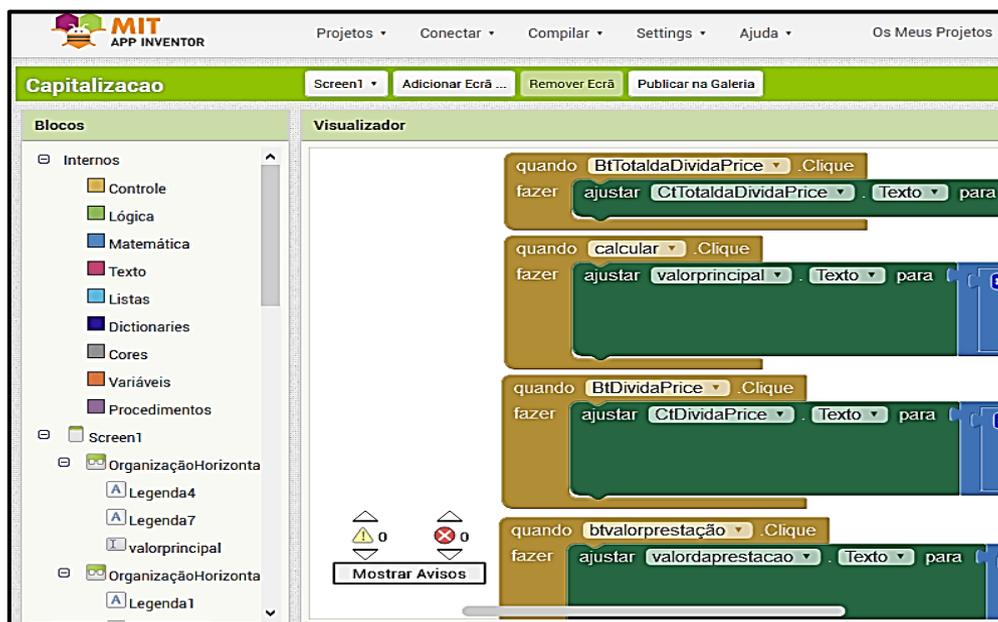
Fonte: Elaborada pelos Autores

A plataforma App Inventor possibilita a programação por blocos. A interligação deles consiste em lógica matemática, comandos, textos, opções de toques e arrastos, entres outras finalidades disponíveis para a programação de aplicativos compatíveis com os recentes *smartphones* ou aparelhos similares que utilizam o sistema operacional *Android*. Cada botão de controle, caixa de texto ou informação textual

possui uma programação base interligada a outros comandos que compõem o aplicativo.

Na Figura 3, lado esquerdo, tem-se os botões funcionais da calculadora destacados de verde: “Capital”; “Vlr. Prest.”; “Dívida” e “Total da Dívida”. Em azul estão os botões: “Sistema SAC”, “Créditos” e os botões “Fechar e Limpar”. Na Figura 4, tem-se parte da programação em blocos da interface visualizada na Figura 3.

Figura 4: Tela do programa App Inventor mostrando parte da programação do sistema SAF em blocos



Fonte: Elaborada pelos Autores

Na Figura 4, visualiza-se o início da programação em blocos, além de parte da plataforma de construção do aplicativo. Merecem destaque as funções “Projetos”, que contém os aplicativos desenvolvidos e/ou em desenvolvimento, e “Compilar”, que compila os dados em aplicativo depois de concluído para ser instalado *a posteriori*. O aplicativo é instalado por meio de um código *quick response* - (QR Code), se já estiver instalado o aplicativo emulador “MIT App Inventor 2”, por exemplo, no *smartphone* ou instala-se por um arquivo de extensão: “apk”.

Ao lado esquerdo na (Figura 4) tem-se as opções de blocos internos que podem ser usados na programação e, logo abaixo, os elementos da interface visualizados na Figura 3, interligando, dessa forma, a interface com ela. A montagem dos blocos de programação ocorre na tela do “Visualizador”, mostrado na Figura 4. O conjunto de blocos apresentados tem a programação das fórmulas que o aplicativo utilizará nos cálculos cada vez que os botões forem acionados.

Ao acionar o botão Capital (ver Figura 3), será ativado as funcionalidades da programação “Calcular”, que vai ajustar textos em destaque nos blocos em verde-escuro e claro após a realização dos cálculos especificamente encaixados nos blocos matemáticos em azul. Sendo as informações necessárias para o cálculo inseridas corretamente no aplicativo, o resultado do capital aparecerá na caixa de texto específica do aplicativo.

6 Sequência de atividades

O ensino da Matemática apresenta-se sequencialmente, de modo que conhecimentos mais simples precisam ser construídos antes dos conteúdos mais complexos. Nessa direção, a lógica de uma sequência didática elaborada para o ensino dos sistemas de amortização SAC e SAF necessita de conhecimentos prévios de juros simples e compostos. Assim, as atividades sequenciais aqui propostas foram estruturadas a partir da escolha dos juros simples como primeiro assunto abordado, depois juros compostos, SAF e SAC. Vale salientar que a proposta metodológica eleita corresponde ao ensino híbrido com a construção do conhecimento significativo, ou seja, o aluno será o autor da constituição do seu conhecimento e as atividades servirão como orientações para a busca dos saberes que se intencionou a ensinar.

Para iniciar a sequência das atividades, em um primeiro momento, os alunos partirão com as orientações das pesquisas, só então, a partir das pesquisas realizadas por eles, o professor introduzirá suas observações em aula presencial dialogada, na qual será modelada as informações trazidas pelos alunos para construção do conhecimento matemático de acordo com os livros formais e didáticos sobre o assunto. A partir do ponto que o aluno se encontra, em face ao conhecimento inicial, serão introduzidas outras formas para aprofundar e fixar o saber matemático por meio de exercícios resolvidos sobre juros simples. Tais exercícios deverão ser trazidos pelos alunos para a sala de aula para orientações do professor.

Após explanações realizadas pelo professor será proposta a resolução pelos alunos dos exercícios trocados aleatoriamente entre grupos pré-determinados, pois atividades grupais conduzidas pelo professor é uma forma de ensino híbrido, de acordo com Horn e Staker (2015) *apud* Bacich e Moran (2018, p. 79): “os estudantes alternam entre ensino *on-line*, ensino conduzido pelo professor em pequenos grupos e tarefas registradas em papel e realizadas em suas mesas”.

A dinâmica da realização das atividades propostas nesse estudo seguirá esse mesmo roteiro de pesquisas *on-line*, além de orientações também *on-line*. A partir de tais pesquisas, serão compartilhadas pelos alunos as informações dos conteúdos em sala de aula, prosseguindo com orientações do professor sobre os procedimentos que deverão ser adotados pelos estudantes, com intenção de culminar as atividades na construção significativa do saber matemático.

Para iniciar as atividades, os alunos serão organizados em grupos, como citou-se anteriormente na metodologia adotada no ensino híbrido, assim, estima-se que em uma turma de 40 alunos sejam formados oito grupos de cinco alunos. Aos grupos serão dadas as orientações dos procedimentos de pesquisas, e o professor terá atenção de não expor o conteúdo a ser trabalhado posteriormente, não contaminando a habilidade de pesquisa e de construção do conhecimento pelos próprios alunos.

Durante a pesquisa do assunto, ficará em aberto aos estudantes a escolha de entrar em contato remoto com o professor para obter orientações em caso de dúvidas. A interferência do professor orientador das atividades corresponderá apenas às dúvidas técnicas e orientações da atividade sem adentrar no assunto, para que o aluno tenha a experiência ativa da pesquisa.

6.1 Atividade 1: juros simples

Para a atividade 1 de juros simples, espera-se que os alunos possam construir conhecimentos adequados ao domínio do conteúdo. Para tanto, os estudantes serão direcionados a realizar pesquisas livres utilizando quaisquer materiais que estiverem à disposição, incluindo a internet, que faz parte do seu cotidiano.

Atividade 1: juros simples

Tarefa 1: Pesquisar o conceito e a fórmula para o cálculo de juros simples e montante; levar para sala de aula tais informações, juntamente com a fonte na qual a pesquisa foi realizada.

Tarefa 2: Pesquisar um exercício resolvido e outro não resolvido envolvendo juros simples e montante para ser trabalhado na sala aula.

Tarefa 3: Confirmar antes da aula com o professor se a fórmula e a resolução do exercício estão corretas, por meio de e-mail, *WhatsApp* ou quaisquer outras formas de comunicação remota.

Em sala de aula

Tarefa 4: Trocar entre os grupos de alunos, já formados, os exercícios para resolver. Orientações do professor com relação a resolução e fórmulas a serem aplicadas ao exercício.

Tarefa 5: Resolver os exercícios dados pelo outro grupo e entregar ao professor.

O professor deve resolver as questões com a turma, utilizando-se dos próprios exercícios resolvidos disponibilizados pelos estudantes. Sanar dúvidas finais com relação ao assunto.

Tarefa 6: O professor deverá resolver lista de exercícios formadas pelos exercícios trazidos pelos alunos e que ainda não foram resolvidos.

6.2 Atividade 2: juros compostos

Para a atividade dos juros compostos, os estudantes iniciarão o primeiro contato com o conteúdo também realizando pesquisas, visto que essa é uma forma de direcionar o aluno à construção e descoberta do conhecimento. Para a segunda atividade, os estudantes serão orientados a buscar exercícios que envolvam operações financeiras a médio prazo mais próximas da sua realidade, fazendo pesquisas com seus pais, familiares ou até mesmo *on-line*, por meio de simulações financeiras de juros compostos.

Atividade 2: juros compostos

Tarefa 1: O aluno deverá pesquisar as fórmulas para calcular os juros compostos e o montante gerado por essa forma de capitalização.

Tarefa 2: O aluno deverá pesquisar com pessoas ou *on-line* simulações financeiras a médio prazo que envolvam pagamentos a juros compostos.

Tarefa 3: Buscar na internet dois exercícios resolvidos de acordo com as informações levantadas na Tarefa 2.

Tarefa 4: Confirmar antes da aula com o professor se as fórmulas e resoluções do exercício estão corretas, por meio de e-mail, *WhatsApp*, ou quaisquer outras formas de comunicação remota.

Em sala de aula

Tarefa 5: Os alunos deverão trocar entre os grupos já formados os exercícios para resolver.

Professor: Orientações do professor com relação à resolução e fórmulas a serem aplicadas ao exercício.

Tarefa 6: Resolver os exercícios dados pelo outro grupo e entregar ao professor.

Professor: O professor deverá resolver as questões com a turma, utilizando-se dos próprios exercícios resolvidos disponibilizados pelos estudantes.

Professor: Sanar dúvidas finais com relação ao assunto.

Tarefa 7: Os alunos deverão resolver lista de exercícios proposta pelo professor.

6.3 Atividade 3: Sistema de Amortização Francês

Para construir conhecimentos de Matemática Financeira sobre o Sistema de Amortização Francês será utilizado o aplicativo Capitalização incluso como ferramenta na proposta didática aqui elencada.

Atividade 3: Sistema de Amortização Francês

Tarefa 1: Os alunos deverão pesquisar o conceito de amortização e sobre o criador do Sistema de Amortização Francês em uma perspectiva histórica.

Tarefa 2: Encontrar na internet um exemplo de tabela do Sistema de Amortização Francês, salvar o arquivo, enviar para o professor e imprimir oito cópias para levar para a sala de aula.

Professor: O professor envia o código do aplicativo a ser instalado nos celulares dos estudantes.

Tarefa 3: Os alunos deverão instalar no *smartphone*, *tablet*, celular ou outro aparelho com tecnologia *Android* o aplicativo Capitalização.

Tarefa 4: Os alunos deverão confirmar utilizando o aplicativo se os valores da tabela estão corretamente relacionados.

Em sala de aula

Tarefa 5: Confirmar utilizando o aplicativo se os valores das tabelas trazidas pelos colegas estão corretamente relacionados.

Professor: O professor orienta com exemplos, mostrando as fórmulas que dão base

para a calculadora do aplicativo Capitalização.

Professor: Proposta de exercícios com a turma usando as fórmulas para verificação de grandezas diretamente proporcionais e inversamente proporcionais.

Tarefa 6: Os alunos deverão resolver a lista de exercícios proposta pelo professor.

Professor: Sanar dúvidas dos grupos com relação à resolução dos exercícios.

6.4 Atividade 4: Sistema de Amortização Constante

Para a atividade 4 será direcionada a pesquisa envolvendo a atividade 3. Os alunos serão orientados a encontrar as diferenças entre os dois sistemas de amortização antes de pesquisarem tabelas ou conceitos do sistema SAC. Na atividade 4, enfatizou-se o uso do Sistema de Amortização Constante com problemas presentes no cotidiano do estudante, pois esse sistema abrange melhor o mercado de negociações brasileiras, fazendo diretamente parte do futuro dos alunos, gerando um conhecimento significativo prático para os indivíduos que farão parte das atividades.

Atividade 4: Sistema de Amortização Constante

Tarefa 1: Pesquise sobre o Sistema de Amortização Constante. Quais as diferenças entre esse sistema e o Sistema de Amortização Francês?

Tarefa 2: Qual dos dois sistemas de amortização mais se usa no território brasileiro?

Tarefa 3: Encontrar na internet um exemplo de tabela do Sistema de Amortização Constante, salvar o arquivo, enviar para o professor e imprimir oito cópias para a próxima aula.

Tarefa 4: Confirmar utilizando o aplicativo se os valores da tabela estão corretamente relacionados.

Tarefa 5: Encontrar uma tabela de empréstimo de uma instituição financeira que usa Amortização Constante e enviar para o professor.

Em sala de aula

Tarefa 6: Confirmar utilizando o aplicativo Capitalização se os valores das tabelas trazidas pelos colegas estão corretamente relacionados.

Professor: O professor orienta com exemplos, mostrando as fórmulas que dão base para a calculadora do aplicativo Capitalização.

Professor: Proposta de exercícios com a turma usando as fórmulas e as tabelas mandadas para o professor antes da aula.

Tarefa 7: Resolver a lista de exercício proposta pelo professor.

Professor: Sanar dúvidas dos grupos com relação à resolução dos exercícios.

7 Conclusão

Este artigo mostrou que a educação financeira é defendida no âmbito nacional pela ENEF, porém tal fato não ocorre em plenitude, uma vez que a educação financeira é tratada como um tema transversal e não como uma disciplina da grade curricular. Sabe-se, ainda, que a base dos conhecimentos deve ser trabalhada com o indivíduo desde criança, quando este se encontra em período escolar, pois é possível inserir meios de educar financeiramente os cidadãos por meio da Matemática Financeira presente na grade curricular da escola.

Como mostrado nos resumos dos trabalhos apresentados, vários experimentos foram realizados na direção dessa tendência metodológica. Aqui, apresentou-se uma proposta a ser aplicada posteriormente, pois, no momento, as aulas foram interrompidas pelas dificuldades enfrentadas nesse contexto vivenciado nos anos de 2020 e 2021 causadas pela pandemia do Covid-19. Ainda em comparação aos outros experimentos, o aplicativo desenvolvido tem sua validade como ferramenta de apoio para o ensino por intermédio de uma metodologia da aprendizagem ativa e ensino híbrido.

A elaboração do aplicativo “Capitalização” pela plataforma livre de programação por blocos App Inventor 2 é considerada como um produto pensado e construído, tendo como bases os conhecimentos matemáticos financeiros com ênfase no SAC e SAF. O aplicativo criado e apresentado parcialmente neste artigo pode ser utilizado como uma ferramenta educacional no ensino da Matemática Financeira, bem como de apoio para auxiliar o público em geral na tomada de decisões.

Diante do exposto, pode-se evidenciar que o objetivo geral de propor, por meio de metodologias ativas, o ensino dos sistemas de amortização SAC e SAF, utilizando o aplicativo Capitalização, criado na plataforma de programação por blocos MIT App Inventor 2, foi baseado pelas teorias da metodologia da aprendizagem ativa, deixando em aberto a aplicação do experimento em anos posteriores.

Referências

BACICH, Lilian. MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira. **Para Crianças e Jovens**. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2017.

IEZZI, Gelson; HAZZAN, Samuel; DEGENSZAJN, David Mauro. **Fundamentos da matemática elementar, 11: Matemática Comercial, Matemática Financeira, Estatística Descritiva**. 1ª ed. São Paulo: Atual, 2004.

MIT APP INVENTOR. **Sobre Nós**. 2020. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/about-us>. Acesso em: 20 out. 2020.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, 2012.

MORGADO, Augusto César. CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Matemática Discreta**. Capa de Pablo Diego Regino. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

NÚMERO de inadimplentes cresceu em novembro de 2019. **Agência Brasil**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-01/numero-de-inadimplentes-cresceu-em-novembro-de-2019>. Acesso em: 16 mar. 2020.

PARA José Moran, metodologias ativas requerem engajamento. **Desafios da Educação**. 2018. Disponível em: <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/metodologias-ativas-carecem-engajamento-institucional/>. Acesso em: 27 nov. 2020.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirib; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo David Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p. 37-42, 2002.