

Artigo Científico

INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA FINANCEIRA COM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Ricardo Francisco Henrique¹

Luciene Resende Gonçalves²

¹ Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) – Superintendência Regional de Ensino de Varginha (SRE), Varginha – MG/Brasil

² Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) – Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – Varginha – MG/Brasil

Resumo

As pesquisas educacionais demonstram as inúmeras dificuldades dos estudantes em relação aos conteúdos matemáticos. Diante disto, há cada vez mais um estímulo à reflexão sobre a necessidade de adotar métodos inovadores e eficientes no ensino da Matemática. As tecnologias digitais podem auxiliar e motivar os estudantes neste processo de aprendizagem. Com essa perspectiva, o presente trabalho apresenta os resultados de uma intervenção pedagógica realizada no ensino médio, cujo objetivo foi demonstrar, de maneira prática e contextualizada, como as planilhas eletrônicas do Excel podem contribuir para a compreensão de conceitos relacionados à análise e evolução de dívidas, além da amortização de financiamentos. Aplicou-se um questionário de verificação inicial para analisar o nível de conhecimento dos estudantes em relação ao tema proposto e em seguida foram apresentados os conceitos básicos da matemática financeira e dos métodos aplicados pelos sistemas de amortizações usando as planilhas eletrônicas. Um questionário de verificação final foi aplicado e constatou que as planilhas eletrônicas possibilitaram que aproximadamente 93% dos estudantes obtivessem uma melhor compreensão sobre os conceitos básicos da matemática financeira e dos métodos aplicados pelos sistemas de amortizações. A intervenção permitiu ao professor identificar aspectos relevantes da aprendizagem dos estudantes, evidenciando o potencial pedagógico das planilhas eletrônicas no ensino de matemática financeira. Para os alunos, proporcionou uma compreensão mais ampla sobre aplicação dos conceitos da matemática financeira no cotidiano, destacando sua importância prática e relevância no dia a dia.

Palavras-chave: Matemática Financeira. Planilhas Eletrônicas. Intervenção Pedagógica.

Pedagogical intervention in financial mathematics with information technology in high school education

Educational research highlights the numerous difficulties students face in understanding mathematical content. In light of this, there is an increasing incentive to reflect on the need for innovative and effective teaching methods in Mathematics education. Digital technologies can assist and motivate students in this learning process. With this perspective, the present study presents the results of a pedagogical intervention carried out in high school, aimed at demonstrating, in a practical and contextualized manner, how Excel spreadsheets can contribute to the understanding of concepts related to debt analysis and evolution, as well as loan amortization. An initial verification questionnaire was administered to assess students' prior knowledge of the proposed topic, followed by an introduction to basic financial mathematics concepts and the methods used in amortization systems through electronic spreadsheets. A final verification questionnaire was then applied, revealing that electronic spreadsheets enabled approximately 93% of students to gain a better understanding of basic financial mathematics concepts and the methods used in amortization systems. The intervention allowed the teacher to identify key aspects of students' learning, demonstrating the pedagogical potential of electronic spreadsheets in teaching financial mathematics. For students, it provided a broader understanding of how financial mathematics concepts apply to daily life, emphasizing their practical importance.

Keywords: Financial Mathematics. Spreadsheets. Pedagogical Intervention.

Intervención pedagógica en matemáticas financieras con tecnología de la información en la educación secundaria

Las investigaciones educativas demuestran las numerosas dificultades de los estudiantes en relación con los contenidos matemáticos. Ante esto, cada vez más se fomenta la reflexión sobre la necesidad de adoptar métodos innovadores y eficientes en la enseñanza de las matemáticas. Las tecnologías digitales pueden ayudar y motivar a los estudiantes en este proceso de aprendizaje. Con esta perspectiva, el presente trabajo presenta los resultados de una intervención pedagógica realizada en la educación secundaria, cuyo objetivo fue demostrar, de manera práctica y contextualizada, cómo las hojas de cálculo de Excel pueden contribuir a la comprensión de conceptos relacionados con el análisis y evolución de deudas, además de la amortización de préstamos. Se aplicó un cuestionario de verificación inicial para analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes con respecto al tema propuesto y, a continuación, se presentaron los conceptos básicos de las matemáticas financieras y los métodos aplicados por los sistemas de amortización utilizando hojas de cálculo. Se aplicó un cuestionario de verificación final y se constató que las hojas de cálculo permitieron que aproximadamente el 93% de los estudiantes lograran una mejor comprensión de los conceptos básicos de las matemáticas financieras y los métodos aplicados por los sistemas de amortización. La intervención permitió al profesor identificar aspectos relevantes del aprendizaje de los estudiantes, evidenciando el potencial pedagógico de las hojas de cálculo en la enseñanza de las matemáticas financieras. Para los estudiantes, proporcionó una comprensión más amplia sobre la aplicación de los conceptos de las matemáticas financieras en la vida cotidiana, destacando su importancia práctica y relevancia en el día a día.

Palabras clave: Matemáticas Financieras. Hojas de Cálculo. Intervención Pedagógica.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.16099197>

ISSN: 2359-6252

Editor-chefe: Vinicius de Souza Moreira

Editora-adjunta: Letícia Lima Milani Rodrigues

Artigo submetido em 20 de novembro de 2024 e aceito para publicação em 20 de maio de 2025



1 INTRODUÇÃO

As pesquisas educacionais demonstram as inúmeras dificuldades dos estudantes em relação aos conteúdos matemáticos (Pacheco, 2018; Masola, 2019). Elas ressaltam a importância da matemática para a construção da cidadania, tanto na esfera social quanto na esfera profissional. Este fato estimula a reflexão sobre a necessidade de adotar métodos inovadores e eficientes no ensino da matemática, o que torna indispensável a abordagem de estratégias que promovam um entendimento mais eficaz. Essas estratégias não apenas devem superar as barreiras percebidas e encontradas pelos estudantes e professores, mas, sobretudo, agregar os conhecimentos matemáticos de maneira prática e significativa, os quais poderão ser explorados futuramente.

Uma das estratégias para a diversificação do ensino da matemática é a utilização de instrumentos tecnológicos como recurso didático. Essas ferramentas tornam os conceitos mais acessíveis e interativos, facilitando o aprendizado dos estudantes. Nesse sentido, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) podem ser grandes aliadas no processo de ensino e aprendizagem, como aponta Schöenardie (2018, p. 64). A autora enfatiza que “a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de Matemática servem como instrumento de mediação pedagógica”. Dessa forma, o uso da tecnologia no ensino da matemática desempenha um papel essencial na formação e transformação dos indivíduos.

Com base nessa perspectiva, a abordagem aqui considerada consiste em uma intervenção pedagógica que integra tecnologias digitais ao conteúdo de matemática financeira. Para tornar a aprendizagem mais significativa, são trabalhados problemas do cotidiano dos estudantes dentro da sala de aula, como o financiamento de um bem desejado. Essa abordagem estimula maior interesse e engajamento, por meio de uma metodologia interativa e dinâmica.

Nesse contexto, o objetivo da intervenção pedagógica é demonstrar, de maneira prática e contextualizada, como as planilhas eletrônicas do Excel podem contribuir para a compreensão de conceitos relacionados à análise e evolução de dívidas, além da amortização de financiamentos. O estudo abrange os estudantes do 3º ano de uma escola estadual da cidade de Alfenas-MG e explora dois principais sistemas de amortização: o Sistema de Amortização Constante (SAC) e o Sistema de Amortização Francês (PRICE).

Para cumprir com o objetivo proposto, este trabalho apresenta, além desta introdução, um referencial teórico que discorre sobre integração entre tecnologia e educação e seus desafios para integração às práticas educativas, a tecnologia no ensino de matemática e aplicações de planilhas eletrônicas no ensino de matemática financeira. São detalhados os materiais e métodos, os resultados da intervenção, a análise das discussões e por fim as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A tecnologia e a sua inserção na educação

A observação do mundo ao redor permite concluir que a era da tecnologia digital está em pleno desenvolvimento, e o surgimento dessas inovações tem transformado os espaços, causando impactos expressivos na vida das pessoas. Nesta década de 2020, com apenas alguns toques digitais, consegue-se realizar diversas tarefas cotidianas como, pagar contas, comunicar com familiares e amigos e fazer compras (Rocha, 2021).

Chiofi (2014, p. 332) afirma que “vivemos atualmente numa sociedade marcada pelos avanços tecnológicos em que a comunicação e a informação acontecem de forma mais rápida e convencional”. Rocha (2021) sustenta que o mundo moderno depende fortemente da tecnologia sendo essencial para a vida. O uso constante, especialmente da *internet*, influencia mudanças nos hábitos e nas atitudes das pessoas. Essa dependência tecnológica é evidente em diversos ambientes, incluindo a escola, onde a maioria dos estudantes possui pelo menos um recurso tecnológico - por exemplo, o aparelho celular.

Segundo Morais (2014) as tecnologias estão cada vez presentes na rotina de educadores e estudantes, sendo aplicadas em diferentes contextos, desde atividades pessoais e de lazer até seu papel

essencial no ensino-aprendizagem. Diante das constantes transformações da sociedade, fortemente marcada pela informatização, a escola assume uma função ainda mais relevante na formação dos alunos. Nesse sentido, o uso de recursos tecnológicos na prática docente pode contribuir significativamente para que a instituição de ensino cumpra sua missão social.

Nesta direção, Alves (2016) diz que, a *internet*, com os diversos ambientes *online* e os aplicativos, oferece recursos cada vez mais presentes na sociedade trazendo facilidade e dinamização de acesso à informação e à comunicação. Assim, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC's com as suas ferramentas ganham, a cada dia, maior relevância social e diante da necessidade de inovação os professores podem usá-las como estratégia em suas práticas pedagógicas.

Para isso, o uso das TDIC's deve ser pensado e planejado para que se consiga atingir os objetivos pretendidos. Em seu trabalho, Silva (2021, p. 240) salienta que “as TDIC's, se utilizadas de maneira adequada e devidamente planejadas no ensino de História, contribuem positivamente no processo de aprendizagem e na formação de uma consciência histórica”. Além do mais, Pereira (2022), diz que as TDIC's, possibilitam meios para a visualização de imagens, aplicações de conceitos e algumas abstrações e que não devem ser ignoradas, principalmente quando ligadas ao cotidiano dos estudantes. Deste modo, Santos (2023, p. 15), afirma que “as possibilidades e vantagens que as tecnologias digitais trazem são significativas, oferecendo oportunidades para uma aprendizagem mais ativa, personalizada e criativa”.

Apesar da relevância das TDIC's, nota-se que elas são vistas com reservas por alguns educadores, enquanto outros as recebem com entusiasmo. Eventualmente, professores questionam o uso dessas tecnologias em sala de aula. No entanto, esse debate se torna incontestável diante da recente reforma educacional proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), a qual aponta que, nas últimas décadas, as TDIC's promoveram uma transformação profunda nas formas de trabalhar, comunicar, relacionar-se e aprender.

Além disso, a BNCC ressalta que, no contexto educacional, essas tecnologias devem ser incorporadas às práticas docentes como ferramentas para fomentar aprendizados mais significativos. Seu objetivo é auxiliar os professores na adoção de metodologias de ensino ativas, alinhando o processo de ensino-aprendizagem à realidade dos estudantes e incentivando maior interesse e engajamento dos alunos em todas as etapas da educação básica.

Para essa realidade, a BNCC sugere que os professores busquem alternativas favoráveis e incorporem as tecnologias em salas de aulas e isso acarreta inúmeros desafios para toda comunidade escolar. Santos (2023, p. 15) enfatiza que “a superação desses desafios requer um esforço conjunto de educadores, gestores educacionais e comunidades, garantindo uma formação docente adequada e investimentos em infraestrutura”.

Mariz (2023) enfatiza que o uso de tecnologias em sala de aula desperta maior interesse dos alunos, tornando as aulas menos monótonas, mais atrativas e práticas. Isso colabora para o desenvolvimento de habilidades, formação do pensamento crítico e proporciona aos estudantes uma ocasião para analisar, questionar e corrigir possíveis erros de cálculo.

2.2 Desafios na integração das TDIC' às práticas educativas

Há desafios a serem superados para que as TDIC's sejam plenamente integradas às práticas educativas. Alguns desses desafios foram apresentados por Matos *et al.*, (2006), que expõem dados relevantes para a discussão sobre a relação entre a escola, professor e tecnologia, além de informações sobre políticas públicas de inclusão digital. Os autores argumentam que, mesmo com a existência dessas políticas, as escolas ainda enfrentam dificuldades devido à falta de investimentos em equipamentos e na formação docente.

Desafios como esses têm sido recorrentes nos sistemas educacionais há muito tempo como descrito por Valente (1997). O autor ressalta que a implementação da informática nas escolas evidencia a necessidade de uma formação docente sólida, que vá além da simples capacitação técnica e adote uma abordagem diferenciada. Além disso, formar professores no uso de computadores e em metodologias aplicadas, embora essencial, não elimina obstáculos mais complexos, como questões

pedagógicas. Esses desafios ultrapassam a atuação individual dos docentes, exigindo soluções estruturais e estratégicas dentro das instituições de ensino.

As escolas, agentes de transformação social, apoiam-se em modelos tradicionais de ensino e práticas ligadas à escrita. Porém, o crescente convívio dos alunos com TDIC's representa um desafio para o professor. Por isso, é preciso que a instituição se adapte e reorganize sua estrutura e adquira recursos que permitam formar indivíduos preparados para esse novo contexto, ajustando visões, metas e objetivos ao ritmo das inovações. Embora as mudanças sociais sejam complexas, a escola pode reinventar-se ao explorar criativamente as TDIC's (Mota, 2024).

Também no que diz respeito aos professores, além de lidar com a complexidade do espaço escolar, o perfil desse profissional deve ser transformado e reconfigurado. Baladeli *et al.*, (2012) aponta que, o professor deixa de ser o único detentor do saber e passa a ser um mediador que estimula o pensamento crítico e criativo que deverá estar em constante formação adaptando-se às linguagens tecnológicas e desenvolvendo procedimentos que possibilitem formar sujeitos críticos e conscientes, capazes de atuar em uma sociedade mediada por tecnologias.

As ferramentas tecnológicas como computadores e *internet* enriquecem o processo de ensino e aprendizagem no mundo digital. O professor, antes detentor exclusivo do saber, agora atua como mediador, orientando o uso dessas tecnologias para tornar as aulas mais dinâmicas e significativas. Por isso, é essencial integrar educação e tecnologia, buscando continuamente novas estratégias para aprimorar a aprendizagem dos alunos (Miranda, 2019).

A responsabilidade do professor se torna mais relevante, pois além de mediador deverá se capacitar frente à nova realidade. Dando espaço à pesquisa, à formação e à busca de ferramentas que sejam capazes de assegurar o impacto potencial no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, o professor continua sendo importante nesta nova era assumindo o papel de facilitador de descobertas pautadas em novas tecnologias (Machado, 2014).

O professor deve deixar de temer as tecnologias e utilizá-las como aliadas no ensino, o que exige capacitação contínua. Com o uso adequado, elas promovem maior interação entre professores e alunos, ampliando o aprendizado para além da sala de aula e integrando-o à realidade do estudante (Matos *et al.*, 2006).

Essa prática admite deslocar-se de um ensino fragmentado para uma abordagem conectada, focalizada nas resoluções relevantes para a vida do estudante. É fundamental, ainda, criar condições para que o professor atualize o conhecimento e as experiências adquiridas adaptando-os à realidade da sala de aula. Dessa forma, as necessidades dos estudantes ficam alinhadas aos objetivos pedagógicos propostos (Valente, 1997).

2.3 A tecnologia no ensino de matemática

A utilização das TDIC's na educação vem sendo usada como recurso didático em diversas áreas do conhecimento, como na Língua Portuguesa, Ciências, Artes, História, Química e em especial na Matemática. À vista disso, é importante diversificar os recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem com o objetivo de tornar as aulas mais dinâmicas e participativas, possibilitando uma visão diferenciada na aplicação desses recursos em sala de aula (Mariz, 2023).

Sob esse olhar, a função do professor é mediar o conhecimento, pois ao propor uma metodologia que use a tecnologia no processo de aprendizagem ele deve ter um plano de ação que estabeleça a dinâmica e a participação dos estudantes. Romanatto (2012, p. 303) sugere que “o professor proponha bons problemas, acompanhe, oriente, busque soluções, coordene as discussões e demonstre situações reais desejando a aprendizagem dos estudantes. Além do mais, percebe-se que aulas excessivamente expositivas e teóricas tendem a gerar desinteresse por parte dos estudantes”.

Nota-se que o ensino de Matemática, em níveis educacionais distintos, mantém uma abordagem metodológica conservadora, caracterizada pela exposição do conteúdo e pelo uso de recursos analógicos, como lápis e papel. De fato, nesses moldes, a participação dos estudantes torna-se passiva na construção do conhecimento (Duarte, 2021).

Araújo (2012) defende que a aplicação de tecnologias educacionais está intrinsecamente vinculada à melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Isso decorre do fato de que

as novas tecnologias possibilitam a implementação de abordagens pedagógicas inovadoras, capazes de influenciar positivamente os resultados educacionais.

Nesse sentido, Aguiar (2008, p. 64) garante que “a utilização e a exploração de aplicativos e/ou *softwares* computacionais em Matemática podem desafiar o aluno a pensar sobre o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, levá-lo a articular os significados”. Atualmente, estão disponíveis inúmeros programas e *softwares* que facilitam o ensino de matemática. Destacam-se as planilhas eletrônicas e sua utilização, já preconizada pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), no volume 2, que afirma:

As planilhas oferecem um ambiente adequado para experimentar sequências numéricas e explorar algumas de suas propriedades, por exemplo, comparar o comportamento de uma sequência de pagamentos sobre juros simples e juros compostos. Também oferecem um ambiente apropriado para trabalhar com análises de dados extraídos de situações reais. É possível organizar atividades em que os alunos têm a oportunidade de lidar com as diversas etapas do trabalho de análise de dados reais: tabular, manipular, classificar, obter medidas como média e desvio padrão e obter representações gráficas variadas. As planilhas eletrônicas também são muito apropriadas para introduzir a noção de simulação probabilística, importante em diversos campos de aplicação (Brasil, 2006, p. 64).

Apesar das planilhas eletrônicas não terem sido, em sua origem, pensadas para fins pedagógicos, elas emergem como ferramenta poderosa no ensino, oferecendo experiências de aprendizado dinâmicas, interativas e contextualizadas. As planilhas eletrônicas oferecem um ambiente virtual que simula situações financeiras do mundo real, permitindo que os alunos apliquem conceitos da matemática financeira a cenários práticos (Brasil, 2006).

2.4 Aplicações de planilhas eletrônicas no ensino de matemática financeira

Diversas pesquisas científicas exploram a relação entre matemática financeira e o uso de planilhas eletrônicas. A seguir são apresentados alguns desses trabalhos.

O estudo de Barros (2014), intitulado Matemática Financeira com o Auxílio de Planilhas Eletrônicas: Série de Pagamentos na Prática, utilizou planilhas eletrônicas e o *Software Calc* como principais recursos. Os fatores financeiros foram analisados em situações de pagamentos antecipados e postecipados, permitindo uma abordagem prática desses conceitos. Concluiu que o uso das planilhas eletrônicas contribui para o ensino da matemática, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas, além de proporcionar um aprendizado mais expressivo aos estudantes. Os próprios alunos reconheceram o valor dessa ferramenta, pois, ao manuseá-las, aprofundaram sua compreensão a respeito dos conceitos trabalhados.

Da mesma forma, ao utilizar planilhas eletrônicas, Ribeiro (2015) apresenta um relato de experiência sobre o ensino de matemática financeira. O autor destaca as dificuldades enfrentadas pelos alunos e os altos índices de reprovação. A experiência propõe um projeto de ensino estruturado em três oficinas, realizadas ao longo de doze períodos de aula, e aplicado aos alunos do curso de Administração. As oficinas proporcionaram aos estudantes uma melhor concepção sobre a matemática financeira. Ribeiro também ressalta o envolvimento e o entusiasmo dos alunos ao aprender a disciplina por meio de planilhas eletrônicas.

Para Marques (2016), em sua dissertação, é indispensável uma abordagem mais contextualizada para que os estudantes possam se apropriar melhor dos conteúdos de matemática financeira. O autor explora conceitos básicos da disciplina, frequentemente aplicados no cotidiano, como juros e taxas. Com o intuito de fortalecer o aprendizado, optou-se por substituir fórmulas e equações pelo uso de planilhas eletrônicas, que facilitaram as deduções matemáticas propostas. O estudo recomenda que as planilhas sejam exploradas como ferramentas pedagógicas, auxiliando na aceleração e obtenção de resultados e contribuindo para a tomada de decisões dos alunos.

Uma abordagem alternativa para o ensino de progressões e matemática financeira é proposta por Duda (2014) que incorpora recursos tecnológicos como material didático e utiliza as planilhas eletrônicas. Com as planilhas foi possível viabilizar a construção de simuladores visando a

diversificação das atividades em sala de aula. Além do mais, foi elaborado um aplicativo para a portabilidade e compartilhamento dos simuladores. No trabalho o autor conclui que as planilhas se apresentam como uma ferramenta útil e são eficientes no desenvolvimento de simuladores ou calculadoras para várias situações que envolve aulas de matemática.

Pinto (2015), em um dos seus resultados, concluiu que o uso de planilhas eletrônicas no ensino de Matemática Financeira, combinado com a teoria da negociação de significados, contribuiu para o entendimento e a aprendizagem dos estudantes numa sequência de atividades envolvendo problemas financeiros. Essa abordagem permitiu que os estudantes estabelecessem conexões com suas experiências diárias, promovendo uma participação ativa e um protagonismo em seu processo educacional.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Obtenção dos dados e etapas de desenvolvimento

O presente trabalho foi desenvolvido e aplicado na Escola Estadual Samuel Engel, localizada na cidade de Alfenas - MG. O tema abordado, dentro da matemática financeira, foi a amortização de financiamentos segundo os sistemas SAC e PRICE com simulações em planilhas eletrônicas do *Microsoft Excel 365* (Microsoft, 2023).

Participaram da intervenção as 3 turmas do 3º ano do ensino médio, totalizando 80 estudantes. A escolha dessas turmas se deu, além do fato de o autor já lecionar para esses alunos, pela familiaridade prévia que o 3º ano possui com o conteúdo de progressões, fundamento da matemática financeira.

A intervenção foi dividida em três etapas, sendo:

- 1) Aplicação de um questionário de verificação inicial com 10 questões relacionadas à matemática financeira (ver apêndice A) com o intuito de fazer um levantamento sobre os conhecimentos prévios dos estudantes para nortear as aulas da intervenção.
- 2) Realização de uma pesquisa de campo com simulações nas planilhas da *Microsoft Excel 365* utilizando os dados resultantes da pesquisa. A pesquisa consistiu em fazer um orçamento de um produto ou bem que os estudantes sonhavam em ter ou adquirir. Para isso, os estudantes precisaram pesquisar o valor à vista, o valor a ser financiado, o tempo de financiamento e a taxa de juros deste produto ou bem. Para a manipulação dos dados obtidos, por meio da planilha construída pelo professor no *Excel*, os estudantes usaram apenas três dados: valor presente, taxa de juros e tempo de financiamento. Ao inserir os dados na planilha ela se preenchia automaticamente com os seus cálculos sendo apresentados.
- 3) Aplicação de um questionário de verificação final composto por 7 questões (ver apêndice B), com o objetivo de obter um *feedback* sobre a intervenção, avaliar a afinidade com planilhas eletrônicas e obter percepções sobre o uso dessas ferramentas no processo de aprendizagem. Do total de estudantes, apenas 28 receberam o questionário de verificação final.

A intervenção foi realizada ao longo de 4 aulas de 50 minutos cada. As duas primeiras foram dedicadas à revisão sobre juros simples e compostos, destacando suas diferenças. Além disso, ao final da 1ª aula, os estudantes foram orientados a realizar a pesquisa de campo mencionada na etapa 2).

Na 3ª aula, foi abordado o conceito de amortização, característica e as diferenças entre os sistemas de amortizações SAC e PRICE.

Já na 4ª aula, foram feitas simulações nas planilhas do *Microsoft Excel 365*, utilizando os dados obtidos na pesquisa. Três estudantes foram convidados a compartilhar os dados levantados, e o professor inseriu essas informações na planilha, conduzindo as simulações com o acompanhamento da turma por meio do projetor multimídia. Após essa etapa, o professor explorou as principais características dos sistemas SAC e PRICE ao longo da aula.

Em uma das turmas, no entanto, a realização consecutiva da 3ª e 4ª aulas contribuiu para um rendimento estável e regular na aplicação da atividade. A planilha foi compartilhada pelo e-mail institucional do docente com um dos estudantes, que a publicou no grupo de *WhatsApp* da turma, permitindo que todos os alunos realizassem o *download* em seus dispositivos.

Dessa forma, cada um dos 28 estudantes dessa turma realizou simulações com o produto ou bem que desejam adquirir e fez comparações entre os resultados. Os alunos puderam observar e analisar detalhadamente a evolução de sua dívida ao longo do tempo nos dois sistemas de amortização. Ao final, foi proposto a esses estudantes o questionário de verificação final descrito na etapa 3).

Inicialmente, a planilha seria compartilhada com todos os 80 estudantes. No entanto, devido à organização do horário e calendário escolar reduzido, não houve tempo hábil para desenvolvimento completo da intervenção em duas das turmas. Como consequência, o questionário de verificação final não pôde ser aplicado a elas.

3.2 Metodologia de cálculo das tabelas SAC e PRICE

A amortização é um termo importante usado na matemática financeira e Santos (2015, p. 29) define que a amortização “é um processo de extinção de uma dívida através de pagamentos periódicos, (...) de modo que cada prestação corresponde à soma do reembolso do capital ou do pagamento dos juros do saldo devedor”, ou seja, incluem uma parte do valor principal (capital) e os juros acumulados. Cada prestação reduz o saldo devedor, contribuindo para a quitação gradual da operação financeira.

Os sistemas de amortização mais usados são o Sistema de Amortização Francês - PRICE e o Sistema de Amortização Constante - SAC. No sistema PRICE, as prestações permanecem constantes ao longo do prazo do empréstimo. Já no SAC, a amortização do principal permanece constante ao longo do período do empréstimo. Isso significa que as prestações mensais incluem uma parte de juros que diminui ao longo do tempo, enquanto a parte destinada à amortização do principal permanece constante (Morgado; Wagner; Zani, 2015).

O cálculo dos elementos que constituem as planilhas eletrônicas segundo Morgado, Wagner e Zani (2015), considerando n o número de pagamentos e i a taxa de juros, é:

- Sistema PRICE

$$P_k = D_0 \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}, \quad D_k = D_0 \frac{1 - (1+i)^{-(n-k)}}{1 - (1+i)^{-n}}, \quad J_k = iD_{k-1}, \quad A_k = P_k - J_k.$$

- Sistema SAC

$$A_k = \frac{D_0}{n}, \quad D_k = \frac{n-k}{n} D_0, \quad J_k = iD_{k-1}, \quad P_k = A_k + J_k.$$

Sendo que: P_k é a prestação, D_k é o estado da dívida (valor da dívida após o pagamento da prestação), A_k é a parcela de amortização e J_k a parcela de juros na época k . D_0 é o estado da dívida na época 0 (hoje).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Aplicação do questionário de verificação inicial

Apresenta-se nesta subseção, as principais observações a partir da aplicação do questionário de verificação inicial, cujas respostas estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Perguntas e respostas do questionário de verificação inicial aplicado às três turmas do ensino médio de uma escola pública na cidade de Alfenas - MG

Questões perguntadas no questionário de verificação inicial	Quantidade de respostas dadas para cada questão		
1 - Você já ouviu falar em matemática financeira?	Sim: 72 Não: 08		
2 - Você adquiriu, na escola ou na vida, algum conhecimento sobre Matemática Financeira?	Sim :39 Não: 41		
3 - Você acredita que aprender sobre o uso do dinheiro é importante para sua vida?	Sim: 80 Não: 00		
4 - Em algum momento da sua vida, já ouviu dizer sobre alguns destes termos?	Montante: 29 Amortização: 21 Taxa Nominal: 08 Juros: 79	Valor Presente: 13 Taxa Efetiva: 14 Taxa de Juros: 76 SAC: 21	IOF: 11 Tempo de Aplicação: 22 PRICE: 9 Empréstimo: 79
5 - Você já ouviu falar em algum momento sobre juros?	Sim: 73 Não: 02 Não responderam: 05		
6 - Você sabe a diferença entre juros simples e compostos?	Sim: 17 Não: 60 Não responderam: 03		
7 - Você sabe fazer algum cálculo envolvendo juros?	Sim: 09 Não: 71		
8 - Quais situações, você acha, que os juros mais impactam na sua vida?	No consumo: 47 Na renda: 33	Na economia: 20 Não responderam: 03	
9 - Você acredita ser importante o ensino de juros?	Sim: 80 Não: 00		
10 - Quais das situações o conceito de juros é aplicado?	Empréstimo: 72 Investimento: 13 Inflação: 14		

Fonte: resultados da pesquisa.

De acordo com Filho (2016, p. 4) “o uso do dinheiro é importante para a vida, e isso se dá porque o dinheiro é o instrumento mais empregado como troca, sendo capaz de medir com nitidez o preço de cada bem ou serviço” e sabe-se que a Matemática Financeira tem uma relação direta com o dinheiro e a sua evolução até os dias atuais (Martins, 2021).

No Quadro 1, percebe-se que por mais que a maioria dos estudantes já tenham ouvido falar em Matemática Financeira e as suas aplicações práticas (72 dentre 80), ainda, pouco mais da metade dos estudantes que participaram do questionário de verificação inicial responderam que não adquiriram nenhum conhecimento sobre matemática financeira, na vida ou na escola (41 de 80 = 51,25%). Mas, sabem que é essencial e deve ser abordada na escola, principalmente, o estudo de juros onde todos os participantes responderam que deve ser explorado e ensinado.

Os juros são um tema indispensável ao exercício da cidadania, impactando as finanças pessoais e a macroeconomia. Esse conceito é frequentemente abordado nas mídias, seja em jornais,

telejornais ou redes sociais, tornando comum que as pessoas já tenham ouvido falar sobre ele. No entanto, apesar disso, muitos estudantes ainda desconhecem a diferença entre juros simples e compostos - o que se reflete no fato de que 75% (60 alunos) não conseguem distinguir os conceitos. Além disso, 71 estudantes não sabem realizar cálculos relacionados a juros, o que evidencia uma lacuna preocupante no aprendizado.

Esse cenário é intrigante, considerando que o ensino de juros simples e compostos está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG, 2019). Diante disso fica clara a importância desta intervenção como um recurso essencial para a recomposição da aprendizagem e o fortalecimento da compreensão matemática dos alunos.

O questionário de verificação constatou que os estudantes têm conhecimento dos principais termos financeiros, incluindo montante (29), juros (79), a taxa de juros (76), tempo de aplicação (22) e empréstimo (79).

Em relação aos juros, a percepção predominante entre os estudantes é que eles são aplicados, principalmente, em situações de empréstimos (79). No entanto, os juros também estão presentes em investimentos, na inflação, no mercado e na economia em geral, conforme destacado por Miranda (2014, p. 6). Quanto ao sistema de amortização, apenas 21 estudantes já haviam ouvido falar sobre esse conceito.

Com a aplicação do questionário de verificação inicial, foi possível constatar que o conhecimento dos estudantes sobre matemática financeira é limitado e confuso, uma vez que muitos não compreendem sua finalidade e aplicabilidade no cotidiano.

Esses dados possibilitaram ao professor direcionar sua prática docente, realizando adaptações nas aulas por meio da organização e destaque das informações mais relevantes, permitindo uma comunicação mais eficaz e facilitando a compreensão dos conteúdos.

4.2. Dados da pesquisa de campo solicitada

Alguns dos produtos pesquisados no comércio pelos estudantes com valor à vista, a prazo, tempo de financiamento e taxa de juros são apresentados na Tabela 2.

Entre os produtos pesquisados, a maioria estão relacionados à tecnologia digital de informação e comunicação - TDIC's, itens muito presentes na vida dos jovens e adolescentes na década de 2020 como diagnosticado por Alves (2016). As crescentes atualizações e o marketing desses produtos aumentam o desejo por um novo modelo o que faz com que o modelo anterior fique ultrapassado e desperte o interesse desse público.

No comércio de bens e serviços, estrategicamente, são apresentados para os clientes o valor à vista. Ao observar a Tabela 2 percebe-se que o valor à vista nem sempre é igual ao valor a prazo. Isso indica que, os estudantes, enquanto consumidores precisam ficar atentos aos valores monetários apresentados durante a proposta de uma compra ou na prestação de um serviço e devem verificar se o bem parcelado está sendo financiado com o valor a prazo ou à vista.

Tabela 2 – Itens pesquisados no comércio que os estudantes desejam adquirir

Produto	Valor à vista	Valor a prazo	Tempo de financiamento	Taxa de juros (%) (ao mês)
IPad Pro Apple, Tela retina	4.999,00	4.999,00	12	1,99
Notebook Samsung Core I5	2.749,00	2.749,00	30	1,99
iPhone 14 pro max	8.665,56	10.440,48	12	2,99
iPhone 15 pro max 128gb	10.799,10	11.999,00	12	2,91
Viagem para Tailândia	6.315,39	6.946,93	9	2,50
Carteira de motorista	2.468,39	2.468,39	10	0,30
Apple iPhone 15 128gb	6.569,10	7.299,00	12	2,92
Moto Honda Titan 160	21.000,00	21.000,00	48	0,17
Bicicleta Elétrica, Dirt Bike	2.961,66	3.484,30	5	4,23
Iphone 13	8.699,00	8.699,00	10	2,00

Fonte: resultados da pesquisa.

Os dados da pesquisa de campo cumpriram seu propósito, sendo utilizados na quarta e última aula para as simulações nas planilhas dos sistemas SAC e PRICE. As simulações foram conduzidas pelo professor e acompanhadas pelos estudantes por meio do projetor multimídia.

Nesse momento, foram detalhadas e exploradas as principais características dos regimes PRICE e SAC, conforme discutido nas aulas anteriores.

4.3 Aplicação e interação com as planilhas eletrônicas

Nesta subseção, apresenta-se a construção das planilhas eletrônicas elaboradas no *software Microsoft Excel 365* e compartilhadas com os 28 estudantes de uma das turmas do 3º ano. Conforme ilustrado nas Figuras 1 (Sistema PRICE) e 2 (Sistema SAC), essas planilhas foram desenvolvidas de modo a facilitar a verificação das principais características em ambos os sistemas de amortização.

Com os dados obtidos na pesquisa de campo, cada aluno pôde realizar simulações nas planilhas em seus *smartphones*.

Figura 1 – Tabela para simulações de empréstimos no Sistema PRICE

	A	B	C	E	F	G	H	I
1	SIMULAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS							
2	VALOR PRINCIPAL:	R\$	-	t	Prestação	Juros	Amortização	Dívida
3	TAXA DE JUROS:		0,00%	0				R\$ 0,00
4	TEMPO:		0,00	1				
5	PRESTAÇÃO:		#NÚM!	2				
6	TOTAL PAGO:		R\$ 0,00	3				
7	TOTAL JUROS:		R\$ 0,00	4				
8	PAGO - JUROS:		R\$ 0,00	5				

Fonte: resultados da pesquisa.

Figura 2 – Tabela para simulações de empréstimos no Sistema SAC

	A	B	C	E	F	G	H	I
1	SIMULAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS							
2	VALOR PRINCIPAL:	R\$	-	t	Amortização	Juros	Prestação	Dívida
3	TAXA DE JUROS:		0,00%	0				R\$ 0,00
4	TEMPO:		0,00	1				
5	AMORTIZAÇÃO:		#DIV/0!	2				
6	TOTAL PAGO:		R\$ 0,00	3				
7	TOTAL JUROS:		R\$ 0,00	4				
8	PAGO - JUROS:		R\$ 0,00	5				

Fonte: resultados da pesquisa.

As células em verde, respectivamente, (C2, C3 e C4), nas Figuras 1 e 2, devem ser preenchidas com os dados coletados na pesquisa de campo. Com isto, os resultados dos cálculos são apresentados nas planilhas automaticamente.

Conforme definido no referencial teórico, nas simulações PRICE, o que é constante são as prestações as quais são também chamadas de parcelas, já no sistema SAC as amortizações é que são constantes. Essas grandezas estão representadas, respectivamente, na coluna F das planilhas utilizadas (Figuras 1 e 2).

A título de exemplificação, nas tabelas do sistema PRICE e SAC é apresentado um item pesquisado por um dos estudantes, um *Iphone 13*. O valor à vista, à época, era de R\$8.699,00 com taxa de juros de 2% ao mês por um período de 10 meses. Os cálculos dos valores constantes das simulações PRICE e SAC encontram-se, respectivamente, na célula C5 das tabelas apresentadas nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 – Inserção do valor principal, taxa de juros e período do item Iphone 13 - Sistema PRICE

	A	B	C
1	SIMU		
2	VALOR PRINCIPAL:	R\$	8.699,00
3	TAXA DE JUROS:		2,00%
4	TEMPO:		10,00
5	PRESTAÇÃO:		R\$ 968,43
6	TOTAL PAGO:		R\$ 9.684,29
7	TOTAL JUROS:		R\$ 985,29
8	PAGO - JUROS:		R\$ 8.699,00

Fonte: resultados da pesquisa.

Figura 4 – Inserção do valor principal, taxa de juros e período do item Iphone 13 - Sistema SAC

	A	B	C
1	SIMU		
2	VALOR PRINCIPAL:	R\$	8.699,00
3	TAXA DE JUROS:		2,00%
4	TEMPO:		10,00
5	AMORTIZAÇÃO:		869,90
6	TOTAL PAGO:		R\$ 9.655,89
7	TOTAL JUROS:		R\$ 956,89
8	PAGO - JUROS:		R\$ 8.699,00

Fonte: resultados da pesquisa.

O intuito é que, a partir da observação do valor da célula C5 das Figuras 3 e 4, os estudantes relacionem e percebam a constância desses valores na coluna F das Figuras 5 e 6, respectivamente. No sistema PRICE, o valor da prestação que será pago, é calculado com a utilização da função PGTO do Excel com as entradas das células (\$C\$3;\$C\$4;-\$C\$2;0) o que resultou no valor de R\$ 968,43 (Figuras 3 e 5).

Figura 5 – Simulação via sistema PRICE do item Iphone 13 ao longo do período de financiamento (10 meses)

SIMULAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS							
1							
2	VALOR PRINCIPAL:	R\$ 8.699,00	t	Prestação	Juros	Amortização	Dívida
3	TAXA DE JUROS:	2,00%	0				R\$ 8.699,00
4	TEMPO:	10,00	1	R\$ 968,43	R\$ 173,98	R\$ 794,45	R\$ 7.904,55
5	PRESTAÇÃO:	R\$ 968,43	2	R\$ 968,43	R\$ 158,09	R\$ 810,34	R\$ 7.094,21
6	TOTAL PAGO:	R\$ 9.684,29	3	R\$ 968,43	R\$ 141,88	R\$ 826,55	R\$ 6.267,67
7	TOTAL JUROS:	R\$ 985,29	4	R\$ 968,43	R\$ 125,35	R\$ 843,08	R\$ 5.424,59
8	PAGO - JUROS:	R\$ 8.699,00	5	R\$ 968,43	R\$ 108,49	R\$ 859,94	R\$ 4.564,65
9			6	R\$ 968,43	R\$ 91,29	R\$ 877,14	R\$ 3.687,52
10			7	R\$ 968,43	R\$ 73,75	R\$ 894,68	R\$ 2.792,84
11			8	R\$ 968,43	R\$ 55,86	R\$ 912,57	R\$ 1.880,26
12			9	R\$ 968,43	R\$ 37,61	R\$ 930,82	R\$ 949,44
13			10	R\$ 968,43	R\$ 18,99	R\$ 949,44	R\$ 0,00

Fonte: resultados da pesquisa.

O valor obtido na célula C6, R\$9.684,29, total a ser pago pelo estudante ao longo de sua compra com juros embutidos, foi calculado por meio da função SOMA das células F4 a F13, SOMA(F4:F13) do Excel. A célula C7, R\$ 985,29, apresenta o total de juros pagos ao longo do período e foi calculado também pela função SOMA da célula G4 a G13, SOMA(G4:G13) do Excel. A célula C8, R\$ 8.699,00, é o resultado do total pago menos o total dos juros, cálculo feito por meio das células C6 - C7.

No sistema SAC, na célula C5 (Figuras 4 e 6), é apresentado o valor a ser amortizado durante o período da compra. Este valor de R\$ 869,90 é definido pela divisão do valor total do bem, R\$ 8.699,00, pelo tempo ou período da dívida, 10 meses. Assim, na planilha, basta dividir a célula C2 por C4, sendo = C2/C4 do Excel.

Figura 6 – Simulação via sistema SAC do item Iphone 13 ao longo do período de financiamento (10 meses)

SIMULAÇÕES DE EMPRÉSTIMOS							
1							
2	VALOR PRINCIPAL:	R\$ 8.699,00	t	Amortização	Juros	Prestação	Dívida
3	TAXA DE JUROS:	2,00%	0				R\$ 8.699,00
4	TEMPO:	10,00	1	R\$ 869,90	R\$ 173,98	R\$ 1.043,88	R\$ 7.829,10
5	AMORTIZAÇÃO:	869,90	2	R\$ 869,90	R\$ 156,58	R\$ 1.026,48	R\$ 6.959,20
6	TOTAL PAGO:	R\$ 9.655,89	3	R\$ 869,90	R\$ 139,18	R\$ 1.009,08	R\$ 6.089,30
7	TOTAL JUROS:	R\$ 956,89	4	R\$ 869,90	R\$ 121,79	R\$ 991,69	R\$ 5.219,40
8	PAGO - JUROS:	R\$ 8.699,00	5	R\$ 869,90	R\$ 104,39	R\$ 974,29	R\$ 4.349,50
9			6	R\$ 869,90	R\$ 86,99	R\$ 956,89	R\$ 3.479,60
10			7	R\$ 869,90	R\$ 69,59	R\$ 939,49	R\$ 2.609,70
11			8	R\$ 869,90	R\$ 52,19	R\$ 922,09	R\$ 1.739,80
12			9	R\$ 869,90	R\$ 34,80	R\$ 904,70	R\$ 869,90
13			10	R\$ 869,90	R\$ 17,40	R\$ 887,30	R\$ 0,00

Fonte: resultados da pesquisa.

O valor na célula C6, R\$ 9.655,89, é o valor total a ser pago pelo estudante ao longo de sua compra. Para calcular esse valor foi aplicado a função SOMA(G4:G13)+C2 do Excel. E na célula C7, é apresentado o valor total dos juros pagos ao longo do tempo, R\$ 956,89, também calculado pela função SOMA(G4:G13) do Excel. Na célula C8, o valor do produto, R\$ 8.699,00, foi calculado por meio de C6 - C7.

Nesta parte da intervenção, os estudantes começaram a observar as tabelas apresentadas nas Figuras 5 e 6. A primeira indagação foi que, no sistema SAC, o valor dos juros era menor do que no

sistema PRICE. Com o auxílio do professor foram conduzidos a observarem o valor da prestação nos dois sistemas e perceberam que no sistema SAC as prestações estão decrescentes e no sistema PRICE as prestações são constantes, o que reforçou os conceitos apresentados na aula anterior.

Além disso, perceberam que, do total pago mensal, as parcelas, parte abate os juros e parte o saldo devedor. Notaram que, no fim de todas as parcelas pagas, a dívida é zerada em ambos os sistemas. Concluíram também que os juros são decrescentes e são cobrados de acordo com a atualização da dívida após cada parcela paga.

Encerradas as observações realizadas pela turma e a condução do professor, uma aluna que trabalha com empréstimo, no contraturno, disse: “no lugar que trabalho apresento aos clientes apenas empréstimo no sistema PRICE e a maioria das pessoas não conhece o sistema SAC. E quando aparece algum cliente querendo saber as duas simulações, a maioria escolhe o sistema PRICE, pois o valor da prestação do sistema SAC, apesar de ser decrescente, é um valor mais alto no começo. E completou: “Se as pessoas tivessem acesso a uma planilha de simulações, como a vista em sala de aula, seria mais fácil analisar e tomar a melhor decisão antes de fazer um empréstimo”.

4.4 Aplicação do questionário de verificação final

Nesta subseção, são apresentadas as principais percepções obtidas a partir da aplicação do questionário de verificação final (Tabela 3) a uma das turmas, composta por 28 estudantes. O objetivo do questionário foi coletar *feedback* para identificar a afinidade dos alunos com planilhas eletrônicas e avaliar suas impressões sobre o uso dessa ferramenta no aprendizado.

O conhecimento em matemática financeira gera informações numéricas que tem como finalidade auxiliar a sociedade em sua tomada de decisão. Nessa perspectiva, os 28 estudantes acreditam que os dados numéricos apresentados na matemática financeira são úteis em sua vida financeira.

Apesar do empréstimo e financiamento ser uma prática rotineira no mercado financeiro, 23 estudantes responderam não possuir nenhum conhecimento sobre amortização de empréstimo antes da intervenção. Isso leva a concluir que, esse conteúdo, ensinado no âmbito escolar, é relevante para a formação dos estudantes.

Com o presente avanço tecnológico, as planilhas eletrônicas, usadas em várias áreas do conhecimento, são úteis na realização de cálculos e simulações. Mesmo com esta característica há indícios de que os estudantes não utilizam as planilhas eletrônicas, pelo menos do Excel, já que 24 deles disseram nunca ter usado ou usam raramente o *Microsoft Excel*. No entanto, 20 estudantes do total de 28, já sabiam que no *Microsoft Excel* podem ser criadas planilhas com simulações. Sabe-se que as planilhas vêm instaladas em vários aparelhos eletrônicos móveis e estão à disposição da maioria dos usuários. Assim sendo, espera-se que, a partir da intervenção, as planilhas eletrônicas sejam capazes de motivá-los a explorar este recurso em seus aparelhos eletrônicos.

Pela análise dos dois parágrafos anteriores, nota-se coerência na resposta dos estudantes, pois se eles não conheciam sobre amortização de empréstimo antes da intervenção e raramente usam planilhas, conseqüentemente, é de se esperar que não fazem cálculos de amortização de empréstimos e financiamentos em planilhas (26).

Tabela 3 – Respostas do questionário de verificação final aplicado aos 28 estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública em Alfenas - MG

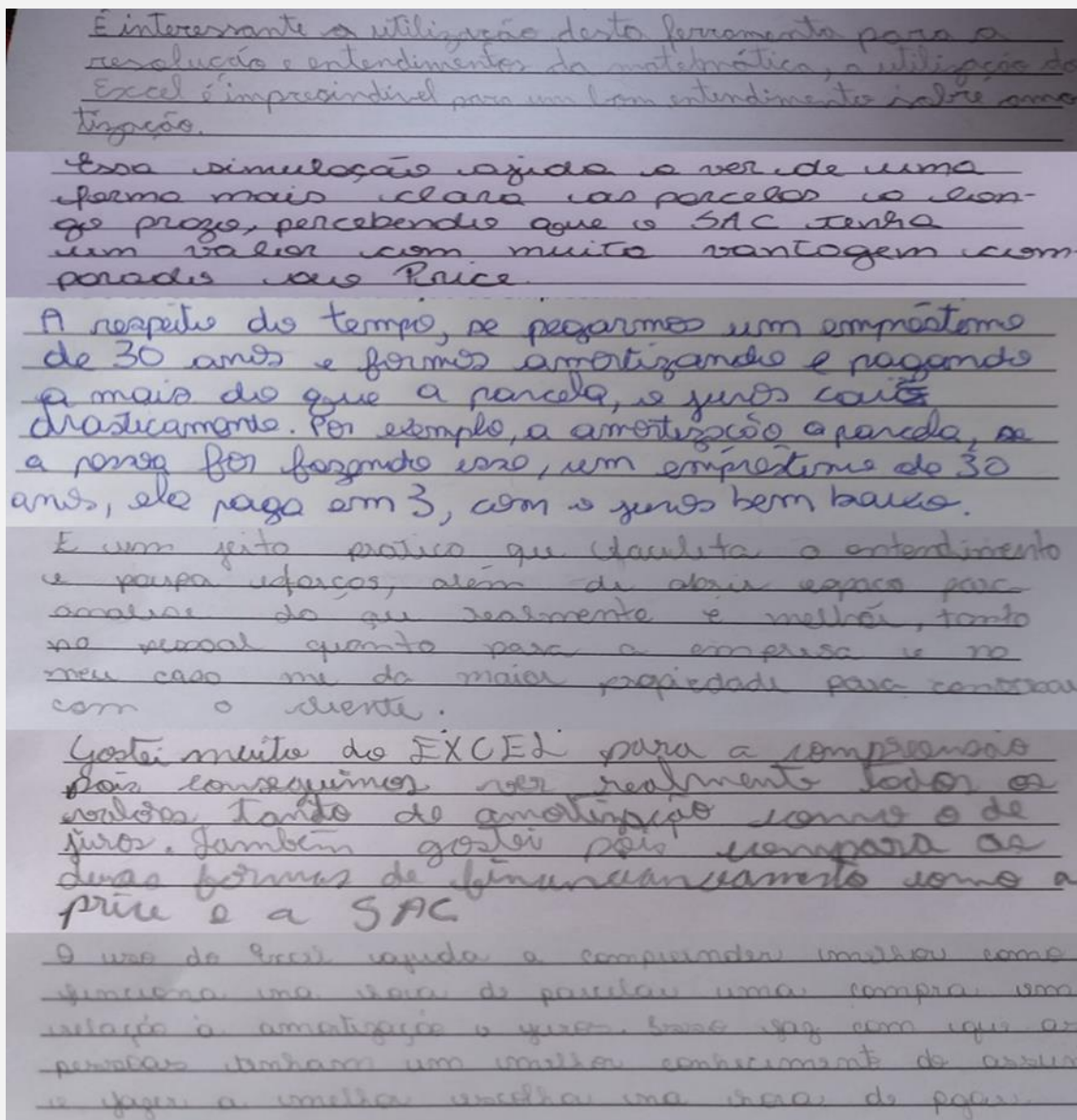
Questões perguntadas no questionário de verificação final	Quantidade de respostas dadas para cada questão
1 - Antes desta intervenção você possuía algum conhecimento sobre o conceito de amortização de empréstimos?	Sim: 05 Não: 23
2 - Acredita que as informações numéricas são úteis na vida financeira diária das pessoas?	Sim: 28 Não: 00
3 - Com que frequência você utiliza o Microsoft Excel?	Diariamente: 00 Semanalmente: 02 Mensalmente: 02 Raramente: 17 Nunca: 07
4 - Você já utilizou o Excel para calcular a amortização de empréstimos?	Sim: 02 Não: 26
5 - Você sabia que no Microsoft Excel você pode criar planilhas com simulações?	Sim: 20 Não: 08
6 - O uso do Microsoft Excel, para a amortização de empréstimos, ajudou na compreensão dos conhecimentos apresentados?	Sim: 26 Não: 02
7 - Há mais alguma informação ou comentário que você gostaria de compartilhar sobre o uso do Excel na amortização de empréstimos?	Responderam este item apenas quem se sentiu à vontade de compartilhar a sua percepção.

Fonte: resultados da pesquisa.

Sobre a percepção dos estudantes o questionário de verificação final, aponta que as planilhas eletrônicas usadas na intervenção, como recurso didático, proporcionaram a 26 estudantes uma melhor compreensão sobre os conteúdos envolvendo a amortização de empréstimo e evolução de dívida. De fato, as planilhas eletrônicas são um recurso tecnológico útil e sempre que possível devem ser utilizadas para o ensino de matemática financeira. Realmente, aplicando o método proposto, pode-se verificar que elas ofereceram na intervenção uma análise de situações reais da vida dos estudantes.

Na Figura 7 são apresentadas algumas reações e percepções dos estudantes que foram extraídas da questão 7 do questionário de verificação final. Vale ressaltar que o questionário foi aplicado após os estudantes realizarem as manipulações via planilhas eletrônicas no sistema PRICE e SAC. Pelas reações e percepções apresentadas notou-se que os estudantes se envolveram na intervenção e tentaram tirar o melhor proveito das atividades. Em síntese, as expressões apresentadas pelos estudantes são que a utilização da planilha é imprescindível para o entendimento sobre amortização e como ela deixa claro a comparação entre os dois sistemas. Observaram que ao amortizar as últimas parcelas o valor total dos juros é menor. Conclui-se que a utilização da planilha simplifica a compreensão dos conceitos financeiros e reduz o esforço necessário para o acompanhamento da dívida ao longo do tempo. Dessa forma, após as comparações, torna-se viável tomar a melhor decisão com base nas informações numéricas apresentadas nas planilhas.

Figura 7 - Respostas do questionário de verificação final aplicado aos estudantes que se disponibilizaram a responder à pergunta 7 da Tabela 3



Fonte: resultados da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo, apresenta os resultados de uma intervenção pedagógica desenvolvida em quatro aulas de 50 minutos cada, tendo como recurso pedagógico as planilhas eletrônicas da Microsoft Excel 365. A intervenção foi desenvolvida em duas aulas de revisão sobre juros simples e compostos com suas aplicações, uma aula sobre amortização e identificação das principais diferenças entre o sistema PRICE e SAC e uma aula de interação com as simulações de amortização de empréstimo no sistema PRICE e SAC usando as planilhas eletrônicas.

Para realizar os cálculos nas planilhas foram usadas as funções PGTO e SE do programa e com três dados inseridos ela se preenchia automaticamente. As funções simples e básicas foram criadas pelo autor levando em consideração os conceitos da matemática financeira para os dois sistemas de amortização.

Após as observações realizadas com os dados obtidos nos questionários, notou-se que, apesar da matemática financeira ser essencial para a vida das pessoas, os estudantes adquiriram pouco conhecimento sobre ela em sua formação estudantil.

A maioria dos estudantes não sabe a diferença entre juros simples e compostos e tem dificuldade em calculá-los. Poucos deles conhecem sobre amortização de empréstimo e acreditam que os juros são aplicados apenas quando há um empréstimo envolvido. Verificou-se que os estudantes têm pouca familiaridade com as planilhas eletrônicas e concordam que elas são úteis nas simulações de empréstimos. Os resultados sinalizam que as planilhas podem colaborar para uma aprendizagem significativa sobre conceitos relacionados à amortização de empréstimos, análise e evolução de dívidas e às diferenças entre os sistemas de amortização muito usados no mercado financeiro. No Brasil, através das políticas públicas de financiamento de moradia, os bancos e as financiadoras usam constantemente o sistema de amortização SAC.

A intervenção foi impactada pela complexidade do ambiente escolar, o que interferiu diretamente no tempo disponível para as atividades. Como resultado, não foi possível construir individualmente as tabelas dos sistemas SAC e PRICE durante as aulas em todas as 3 turmas.

Dessa forma, apenas uma das turmas – que teve 2 aulas consecutivas – recebeu as planilhas eletrônicas e, conseqüentemente, foi a única a responder ao questionário de verificação final.

A escola é um lugar favorável para ter uma vivência social, adquirir conhecimento e se preparar para uma atividade profissional. Neste sentido, o professor tem que buscar métodos e técnicas pedagógicas que permitem focar na formação das habilidades e competências que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua formação escolar.

No ensino de matemática, a intervenção impacta de maneira positiva para a compreensão dos conteúdos estudados, principalmente quando se usa recursos tecnológicos como ferramenta didática. Porém, se faz necessário investigar por que os estudantes não sabem onde aplicar os conceitos básicos da matemática financeira e verificar quais os fatores que influenciam muitos educadores a não usarem planilhas eletrônicas como recursos pedagógicos em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. **Revista Vértices**, Campos dos Goitacazes, v. 10, n. 1/3, p. 63-71, jan./dez. 2008.

ALVES, Ivelise Kraide *et al.* Repensando a forma de ensinar e aprender a divisão por meio das Tecnologias Digitais. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**. Caxias do Sul, v. 2, n. 2, p. 105-121, 2016. DOI: 10.35819/remat2016v2i2id1552. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/1552>. Acesso em: 09 jan. 2024.

ARAÚJO, Thiago Cássio D'Ávila. Tecnologias educacionais e o direito à educação. **Revista Jus Navigandi**, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 17, n. 3395, 17 out. 2012. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/22819>. Acesso em: 11 jan. 2024.

BALADELI, Ana Paula Domingos; BARROS, Marta Silene Ferreira; ALTOÉ, Anair. Desafios para o professor na sociedade da informação. **Educar em revista (impresso)**, Paraná. v. 28. n. 45, p. 155-165, 2012.

BARROS, Kliver Moreira; PIMENTA, Adelino Cândido. Matemática financeira com o auxílio de planilhas eletrônicas: série de pagamentos na prática. **Estudos**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 95-105, jan./mar. 2014.

BRASIL. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 2, p. 135, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, 2017.

CHIOFI, Luiz Carlos; OLIVEIRA, Marta Regina Furlan de. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. *In: III Jornada de Didática: Desafios para a Docência e II Seminário de Pesquisa do CEMAD*, 1, 2014, Londrina. **Anais da III Jornada de Didática - Jornada de Didática: Desafios para a Docência e II Seminário de Pesquisa do**

CEMAD. Londrina: UEL, 2014. p. 329-337. ISBN: 978-85-7846-276-5

DUARTE, Gildo Cordeiro *et al.* Demandas formativas de professores que ensinam matemática acerca do uso pedagógico de tecnologias digitais de informação e comunicação. *In: JORGE, Wellington Junior (org). Tecnologias e mídias digitais na educação: conceitos práticos e teóricos*. Maringá: UNIEDUSUL. 2021. cap. 20.

DUDA, Rodrigo. **Matemática financeira e planilhas eletrônicas: uma abordagem com a incorporação de recursos computacionais**. 2014. 64 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional) – Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa. PR. 2014.

EXCEL 365. **Planilhas eletrônicas**. 2309. Estados Unidos da América. Microsoft Corporation, 2023. (Build 16924.20106).

FILHO, Osmando Barbosa Caldas. **Matemática financeira no cotidiano: um estudo de caso**. 2016. 66 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional) – Universidade Federal da Bahia. Salvador. BA. 2016.

MACHADO, Marinalva; SANTINELLO, Jamile. Formação de professores para o uso do computador e suas aplicações pedagógicas. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor - Caderno PDE**, Curitiba: SEEPR, v. 1. 2014. ISBN 978-85-8015-080-3.

MARIZ, Cleyton de Oliveira. **A utilização do Excel como ferramenta de ensino: aplicações no 9º Ano do ensino fundamental**. 2023. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Modelagem Matemática/Estatística na Educação) – Universidade Federal de Alfenas. Varginha. MG. 2023.

MARQUES, Ernande. **Matemática financeira no ensino médio: capitalização e amortização com o uso de planilha eletrônica**. 2016. 64 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional) – Universidade Federal do Maranhão. São Luís. MA. 2016.

MARTINS, Ariadne Beatriz Medina Lopes. **Matemática financeira: Abordagem histórica e contemporânea para o ensino.** 2021. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. MG. 2021.

MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, jan./abr. 2019.

MATOS, Elizete Lucia Moreira *et al.* O Desafio do Professor Frente as Novas Tecnologias. In: Educere - Congresso da área de Educação. 2006, Curitiba. **Anais do VI Educere - Congresso da área de Educação.** Curitiba: PUCPR, 2006. p. 875-883. ISBN: 85-7292-166-4 (CD-ROM).

MIRANDA, Jhenne Alves. **A escola e as novas tecnologias: resistências, desafios e possibilidades.** 2019. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Pedagogia) – Universidade Estadual de Goiás (UEG). Uruaçu. GO. 2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. **Currículo Referência de Minas Gerais.** Ensino Médio. 2019.

MIRANDA, Lourdes Aparecida Nocette.; PHILIPPSEN, Adriana Strieder. A importância da matemática financeira no cotidiano e na construção da cidadania. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor – Caderno PDE**, Curitiba: SEEPR, v. 1. 2014. ISBN 978-85-8015-080-3.

MORAES, Nídia Salomé *et al.* Uma Revisão de Literatura sobre o Uso das Tecnologias da Comunicação no Ensino Superior. **Revista Prisma.com**, Porto, v. 24, p. 162-185, 2014.

MOTA, Denis Rodrigues; AQUINO, Leandro Rafael Salomão. As novas tecnologias no contexto da educação - cibercultura: desafios para a escola. **A SALA 8: Revista Internacional em Políticas, Currículo, Práticas e Gestão da Educação**, Recife, v. 1. n. 7. p. 140 -161. out. 2024. ISSN 2764-0337.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzetti. Causas das dificuldades

de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 38, p. 105-119, 2018.

PEREIRA, Gabriele da Rocha. **Influência das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino e Aprendizagem de Química: pontos positivos e negativos.** 2022. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió. AL. 2022.

PINTO, Renata Cezar. **O uso de planilhas eletrônicas no ensino de matemática financeira a partir da negociação de significados.** 2015. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática na Educação Básica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. RS. 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/134087>. Acesso em 09 jan. 2024.

RIBEIRO, Dário; DE BONA, Aline Silva. Planilhas eletrônicas: um recurso para aprender Matemática Financeira. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, v. 1, n. 2, p. 191-197. 2016.

ROCHA, Monique Silva Anderson. A influência da tecnologia na educação. In: JORGE, Wellington Junior (org). **Tecnologias e mídias digitais na educação: conceitos práticos e teóricos.** Maringá: UNIEDUSUL. 2021. cap. 1.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 299-311, jan./mai. 2012.

SANTOS, Marcelo Jose Ferreira. **Sistema de amortização na educação básica.** 2015. 64f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) – Universidade Federal de Alagoas. Maceió. AL. 2015.

SANTOS, Raquel Moreira dos; CAZUZA, Erika dos Santos; ALEIXO, Felipe. TDIC e Educação: desafios e possibilidades na prática pedagógica. **Revista Exitus**, Santarém, v. 13, n. 1, p. 01-17, e023064, 2023

SCHÖENARDIE, Dionata Gustavo.; DESCOVI, Lucieli Martins Gonçalves. A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino da Matemática: uma revisão da metodologia e da prática docente em sala de aula. **Revista Universo Acadêmico**, Taquara, v. 11, n. 1, p. 01-20, jan./dez. 2018.

SILVA, Bruno Lujan da *et al.* Os desafios de ensinar e aprender história em tempos de pandemia com o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC's). In: JORGE, Welington Junior (org). **Tecnologias e mídias digitais na educação: conceitos práticos e teóricos**. Maringá: UNIEDUSUL. 2021. cap. 20.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Fernando José. Visão analítica da informática na educação no brasil: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, São Paulo, v. 1. n. 1. p. 1-28. 1997.

<https://doi.org/10.5753/rbie.1997.1.1.45-60>.

WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto Cezar de Oliveira; ZANI, Sheila. **Progressões e Matemática Financeira**. 7ª ed. Rio de Janeiro. p. 130. Editora SBM, 2022. ISBN: 9788583371915

Sobre os(as) autores(as)

Ricardo Francisco Henrique  
ricardo.henrique@sou.unifal-mg.edu.br

Licenciado (2016) em Matemática pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Campus Alfenas-MG. Pós-graduado (2024) em Modelagem Matemática/Estatística na Educação pela Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Campus Varginha-MG. Professor da Educação Básica na Escola Estadual Samuel Engel, Alfenas-MG.

Luciene Resende Gonçalves  
luciene.goncalves@unifal-mg.edu.br

Doutora (2011) e Mestra (2007) em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Licenciada (2002) em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora Adjunta do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), Campus Varginha-MG.