



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA: uma proposta à luz da História da Matemática

FINANCIAL MATHEMATICS EDUCATION: a proposal in the light of the History of Mathematics

Gabriela de Souza Ferreira¹

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7181-6491>

Cristiane Coppe de Oliveira²

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0378-810X>

RESUMO

Este trabalho é um recorte da pesquisa de mestrado da autora¹, tendo como campo investigativo uma escola pública da cidade de Uberlândia/MG. Tem como objetivo apresentar algumas possibilidades metodológicas para uma proposta de educação matemática financeira na educação básica, tendo como ferramenta de estudo os conhecimentos e práticas da história da matemática no ensino de matemática. De natureza qualitativa, a investigação foi realizada em um contexto atípico de ensino considerando mudanças em função da pandemia do COVID-19, trazendo novos desafios na constituição de uma proposta didática como produto educacional do mestrado da primeira autora. A proposta didática foi desenvolvida com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola estadual de Uberlândia-MG no segundo semestre de 2021. Os resultados parciais da pesquisa, apontaram para a importância de os alunos adquirirem conhecimentos em educação matemática financeira para a vida em sociedade e a necessidade da inclusão das tecnologias digitais no ensino. Considerou-se que a história da matemática, utilizada como base e guia para desenvolvimento de conteúdos e habilidades da educação financeira, pode auxiliar e ressignificar a matemática, inserir e repensar o papel da escola na formação dos estudantes e criar um vínculo maior entre a instituição escolar e o conhecimento cotidiano.

Palavras-chave: Educação Matemática Financeira. História da Matemática. Educação Básica. Pandemia do COVID-19.

ABSTRACT/RESUMEN/RÉSUMÉ

This work is an excerpt from the author's master's research¹, having as an investigative field a public school in the city of Uberlândia/MG. It aims to present some methodological possibilities for a proposal of financial mathematics education in basic education, having as a study tool the knowledge and practices of the history of mathematics in mathematics teaching. Of a qualitative nature, the investigation was carried out in an atypical teaching context considering changes due to the COVID-19 pandemic, bringing new challenges in the constitution of a didactic proposal as an educational product of the first author's master's degree. The didactic proposal was developed with students from the 9th year of Elementary School in a state school in Uberlândia-MG in the second semester of 2021. The partial results of the research pointed to the importance of students acquiring knowledge in

¹ Licenciada em Matemática (UFU). Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: Av. João Naves de Ávila, 2.121, Bloco 1A, Sala 207A, Santa Mônica, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil, CEP: 38400-902. E-mail: gabriela-souza05@hotmail.com.

² Doutora em Educação (USP). Professora Associada do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal (UFU), Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. Endereço para correspondência: Av. 20, bairro Tupã, Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil, CEP: 38300-000. E-mail: criscopp@ufu.br.

financial mathematics education for life in society and the need to include digital technologies in teaching. It was considered that the history of mathematics, used as a basis and guide for the development of contents and skills of financial education, can help and re-signify mathematics, insert and rethink the role of the school in the formation of students and create a greater bond between the institution. school and everyday knowledge.

Keywords: Financial math education. History of mathematics. Basic education. COVID-19 pandemic.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As famílias brasileiras possuem dificuldade com suas finanças e esse problema se inicia logo na juventude. Segundo a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic) da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC, 2021), em março de 2021, 67,3% das famílias brasileiras possuíam alguma dívida em aberto. A inadimplência chegou a 24,4%. As principais fontes de endividamento são cartão de crédito (80,3%), carnê (16,5%), financiamento de carro (9,3%), financiamento de casa (7,6%) e crédito pessoal (8,2%). Ainda, segundo dados da Serasa (2021) divulgados em maio de 2021, 12% dos inadimplentes são jovens entre 18 e 25 anos. Os principais motivos de endividamento são cartão de crédito e cheque especial. Também, segundo a Serasa (2021), 4 entre 10 jovens estavam ou já estiveram com o “nome sujo”.

Por um lado, percebe-se a necessidade da educação financeira para os brasileiros, com enfoque em temas como consumo, poupança, financiamentos, dívidas, impostos e aposentadoria. É importante que a educação financeira inicie na vida dos cidadãos já na infância e adolescência para contribuir na formação adulta dos estudantes, um dos fatores que motivaram o projeto de pesquisa de mestrado envolvendo a temática.

Por outro lado, Eves (2011) aborda que historicamente, a matemática se desenvolveu pela necessidade de resolver problemas da sociedade, como circunstâncias referentes à agricultura, ao comércio, e às cobranças de impostos. Tal fato, trouxe conexões para a investigação, considerando que a história da matemática pode ser um recurso a ser utilizado nas aulas de matemática com enfoque na educação financeira.

A pergunta principal do projeto de mestrado era compreender de que modo a educação matemática financeira, com o auxílio da história da matemática pode contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática e para a formação de estudantes do 9º ano? Neste trabalho, o objetivo é apresentar algumas possibilidades metodológicas para uma proposta de educação matemática financeira na educação básica, tendo como ferramenta de estudo os conhecimentos e práticas da história da matemática no ensino de matemática.

1. CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO PARA ALUNOS E PROFESSORES

A História da Matemática tem um papel fundamental na prática docente do professor, considerando a necessidade em sua autoformação, no que se refere a necessidade de compreender/conhecer sobre a matemática e seus processos históricos. A compreensão da história da matemática pelo professor traz luz à natureza da matemática e seus porquês cronológicos, lógicos e políticos, contribuindo com diferentes visões, ampliando sua criatividade e auxiliando no planejamento de aulas e na elaboração de problemas (MENDES, 2001).

De acordo com Santos (2007), “considera-se a História da Matemática como um elemento orientador na elaboração de atividades, na criação de situações-problemas, na fonte de busca, na compreensão e como elemento esclarecedor de conceitos matemáticos” (p. 22). Ao conhecer o processo histórico de determinado conteúdo, o professor pode compreendê-lo melhor, obter facilidade em explicar e sanar dúvidas apresentadas pelos alunos, além de justificar o desenvolvimento da matemática.

A BNCC (Brasil, 2018) insere a História da Matemática, assim como sua relação com outras áreas do conhecimento, como recurso de contextualização significativa para a aprendizagem dos alunos. Sinaliza também que é importante que os alunos aprendam a abstrair o contexto para aplicar em outras situações.

Um tema específico que a BNCC (Brasil, 2018) propõe aspectos históricos é acerca de educação financeira:

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos. (Brasil, 2018, p. 269)

Dessa forma, a história da matemática no contexto da pesquisa protagonizou, tanto os “bastidores” do planejamento das aulas para a constituição da proposta didática como produto

educacional, quanto o conteúdo informativo acerca da educação financeira.

2. BUSCANDO PESQUISAS EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA O ENSINO

A primeira etapa do desenvolvimento deste trabalho ocorreu por meio de um levantamento geral sobre os principais temas e focos das pesquisas em História para o Ensino da Matemática, tendo como fonte o Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat), o qual pode ser acessado *on-line*, por meio do *link* <https://www.crephimat.com.br/> (acesso em junho de 2022). O CREPHIMat possui um banco de referências com aproximadamente 2000 produções acadêmicas, geradas das pesquisas em história da matemática no Brasil a partir de 1990. São catalogadas três tendências: Pesquisas em História e Epistemologia da Matemática, Pesquisas em História da Educação Matemática e Pesquisas em História para o Ensino de Matemática. Considerando essa última tendência, interesse desse estudo, foram encontradas vinte teses de doutorado, sessenta e duas dissertações de mestrado acadêmico e setenta e cinco dissertações de mestrado profissional.

É importante frisar que não houve uma busca mais aprofundada, visto que foram considerados apenas os títulos e resumos dos trabalhos disponíveis no CREPHIMat. Apesar de ter focos diferentes, todos os trabalhos têm considerações importantes e podem auxiliar os professores. É importante ressaltar também que as pesquisas foram realizadas em diversas universidades brasileiras, entretanto, observou-se que várias foram desenvolvidas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Considerando as pesquisas encontradas no CREPHIMat, é feita uma apresentação, a seguir, do que mais foi estudado sobre história da matemática, em quais níveis escolares os estudos enfocam e entre parênteses é apresentado os conteúdos compreendidos. As pesquisas consideradas como outros englobam temáticas relacionadas a: vários níveis de ensino; enfoque teórico; questionários e dados; análise de utilização de documentos originais; análise da série história da matemática para o ensino; análise de livros didáticos ou paradidáticos, história da matemática em cursos de licenciatura; e pesquisas sobre se e como ocorre o uso da história da matemática no ensino.

Dentre as vinte teses de doutorado, duas tratavam sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental (área e conceito de números). Nenhuma evidenciava os anos finais do Ensino Fundamental. Duas eram sobre o Ensino Médio (conceito de números e trigonometria). Quatro

foram sobre o Ensino Superior, nove sobre formação de professores, e três sobre outros assuntos.

Dentre as sessenta e duas dissertações de mestrado acadêmico, duas tratavam sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental (sistema de numeração e frações). Oito eram sobre os anos finais do Ensino Fundamental (números inteiros, funções, equações do 2º grau, área de figuras planas, estudos de símbolos matemáticos como o “=”, equações, álgebra, raciocínio lógico), uma sobre anos finais do Ensino Fundamental na EJA (Teorema de Pitágoras), seis sobre o Ensino Médio (geometria; geometria espacial; topologia; trigonometria; funções trigonométricas; Gauss e a soma das parcelas de uma progressão aritmética, o nascimento dos logaritmos, a análise de círculo e esfera feita por Arquimedes, o surgimento da lei de gravitação universal proposta por Newton), seis sobre o Ensino Superior, dez sobre formação de professores, e vinte e nove sobre outros assuntos.

Em relação às setenta e cinco dissertações de mestrado profissional, três tratavam sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental (sistema de numeração e operações fundamentais, quatro operações), vinte e um sobre os anos finais do Ensino Fundamental (números inteiros, medição de tempo, Teorema de Pitágoras, relações trigonométricas no triângulo retângulo, teoria dos grafos, educação financeira, quatro sobre álgebra – incluindo incógnitas, funções e equações, três sobre grandezas e medidas, temas diversos de geometria, três sobre teorema de Tales, uma sobre Tales e Euclides e quatro envolvendo conteúdos diversos, como desenho geométrico: Razão e proporção, Teorema de Tales, Semelhança de Triângulos, Teorema de Pitágoras e Média Geométrica). Onze sobre o Ensino Médio (geometria – triângulos e setor trigonal, Teorema de Tales, Teoria dos Grafos, Função afim e estatística, duas sobre Números Complexos, trigonometria, logaritmos e dois sobre funções). Três sobre o Ensino Superior, catorze sobre formação de professores, e vinte e três sobre outros assuntos.

É importante ressaltar que a maioria dos trabalhos voltados para o Ensino Básico possuem proposta para a sala de aula.

Como este trabalho se relaciona com o ensino básico, especificamente os anos Finais do Ensino Fundamental, observa-se que diversos são os conteúdos abordados pelas pesquisas nesse nível escolar. Mas identifica-se um foco em conteúdos algébricos, como funções e equações e em conteúdos geométricos, especificamente, o Teorema de Tales. Das cento e cinquenta e sete pesquisas encontradas, apenas uma se tratava especificamente de educação financeira. Assim, ressalta-se a importância da pesquisa em história e educação matemática financeira e a relevância desse levantamento de trabalhos para a continuidade e a escolha de caminhos para a pesquisa.

3. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A educação matemática financeira é importante para a cidadania e desenvolvimento de habilidades para a vida pessoal, familiar, social e profissional de cada indivíduo (Almeida, 2015). As pessoas precisam pagar contas e impostos, fazer operações bancárias e tomar decisões financeiras diversas em suas vidas o tempo todo. Almoçar fora ou em casa? Fazer um plano de aposentadoria? Um plano de saúde? Ao sair da casa dos familiares e decidir alugar ou comprar uma casa, qual seria a melhor opção? Se optar por comprar, qual a melhor forma de adquirir o dinheiro? Poupar e deixar o dinheiro em casa? Fazer um consórcio? Investir na poupança? Comprar ações? Há diversas possibilidades a serem analisadas e é necessário conhecimento, olhar crítico para tomar uma boa e consciente decisão visando o objetivo final.

Vale ressaltar que atualmente existe uma enorme facilidade de crédito. Cartões de crédito, cheque, cheque especial, financiamento e consórcio são exemplos de facilidades encontradas. Assim, é importante o conhecimento sobre as possibilidades, riscos e consequências de cada recurso utilizado para fazer as melhores escolhas.

Portanto, a educação matemática financeira auxilia na tomada de decisões financeiras mais assertivas, por meio de uma postura crítica e de questionamentos (Alves, 2014). Possibilita a organização das finanças pessoais, para não viver com endividamentos, poupar ou investir para realizar sonhos, como a obtenção de uma casa própria, uma viagem tão desejada, ou adquirir os recursos necessários para bancar um plano de saúde que atenda às necessidades da família.

Entretanto, a educação matemática financeira é um desafio nas escolas brasileiras, pois, de acordo com Nascimento (2004), muitos professores de matemática não possuem a formação necessária para ministrar aulas do tema, já que não há essa ementa nos cursos de graduação. Assim, é necessário ressignificar o conhecimento do professor e futuro professor de matemática, acerca da importância e necessidade do desenvolvimento de conceitos no âmbito da educação financeira.

Alves (2014) incentiva a correlação de situações financeiras com o cotidiano dos alunos. Despertá-los para o interesse de como é feito o controle da renda familiar e trabalhar problemas ligados ao seu cotidiano, como compras de supermercado pode promover debates de assuntos importantes, além de obter um maior interesse e participação dos estudantes.

Em 2010, foi instituída a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) no Brasil,

cuja finalidade é “promover a educação financeira e previdenciária e contribuir para o fortalecimento da cidadania, a eficiência e solidez do sistema financeiro nacional e a tomada de decisões conscientes por parte dos consumidores” (Brasil, 2013, p. 1).

Os documentos que estabeleceram a Educação Financeira no Brasil deixam a serviço das instituições financeiras a responsabilidade da execução, ficando para o Ministério da Educação o apoio pedagógico. O documento Orientações para Educação Financeira na Escola “apresenta um modelo conceitual para levar Educação Financeira às escolas, tendo sido elaborado a partir de contribuições de especialistas de diversas áreas, apostando numa postura participativa e cooperativa” (Brasil, 2013, p.1).

Essa iniciativa partiu da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Segundo a OCDE, educação financeira

é o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram a sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que com informação, formação e orientação possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e riscos neles envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar e, assim, tenham a possibilidade de contribuir de modo mais consistente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro. (Brasil, 2013, p. 2 e 3)

Ainda, de acordo com Brasil (2013), a educação financeira auxilia no desenvolvimento do país, já que informa, forma e orienta as pessoas a consumir, poupar e investir com mais responsabilidade e consciência.

É importante abordar também a perspectiva da BNCC sobre a educação financeira. A BNCC (Brasil, 2018) apresenta a necessidade de incluir temas contemporâneos, regionais e globais no currículo e nas propostas pedagógicas. Diversos temas são sugeridos, incluindo educação para o consumo, educação financeira e fiscal. Sugere-se que esses temas sejam trabalhados de forma transversal.

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. Entre esses temas, destacam-se [...] educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho [...]. Na BNCC, essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada. (Brasil, 2018, p. 19 e 20)

4. CONTEXTO PÂNDEMICO E A PROPOSTA DE ENSINO

Com a pandemia do COVID-19 no ano de 2020, a educação brasileira e mundial sofreu consequências. Em busca de preservar vidas, foi estabelecido o distanciamento social, de forma que as escolas precisaram ser fechadas. Em caráter emergencial, as escolas se reinventaram em pouco tempo para adequar as aulas para um novo modelo de ensino, o remoto, com o auxílio de tecnologias digitais.

O ano letivo de 2021 iniciou-se com o ensino remoto. Na disciplina de matemática, na escola objeto de pesquisa, eram oferecidas duas aulas síncronas por semana no *Google Meet*, de 50 minutos cada. Além disso, a rede estadual de Minas Gerais disponibilizou para alunos e professores o *Google Classroom*, que é uma plataforma virtual voltada para o ensino. Neste ambiente, foram criadas salas de aulas virtuais em que eram postadas as atividades, os alunos podiam interagir enviando dúvidas para todos verem ou diretamente para o professor.

É importante ressaltar que, nas aulas síncronas de matemática, era comum ter pouco mais de 30% da turma presente, chegando a uma máxima de 60% de presença. Entretanto, os alunos presentes não se adaptaram a participar das aulas, de forma que não ligavam as câmeras e não faziam perguntas. Além disso, esses valores também se relacionavam à quantidade de alunos que realizavam e enviavam as atividades propostas, em média.

No segundo semestre de 2021, as aulas presenciais na escola começaram a retornar gradativamente. Foram ofertadas pelo estado de Minas Gerais duas modalidades de ensino: a primeira em que o estudante participaria das aulas presenciais em semanas alternadas, e, a opção de permanecer apenas com a realização de atividades remotas, enviadas no *Google Classroom*. Na semana que não havia aula presencial os alunos eram orientados a seguir os estudos também por meio das atividades remotas. As aulas on-line síncronas foram canceladas neste período.

Com o início das duas modalidades de ensino e o cancelamento das aulas síncronas, a adesão dos alunos na realização das atividades foi ainda menor. A maioria dos responsáveis pelos estudantes optaram por mantê-los em casa, com o ensino remoto. Além disso, o estado de Minas Gerais enviou Planos de Estudos Tutorados, que consistia em 60% do conteúdo e atividades bimestrais, e conseqüentemente, equivalia a 60% da nota do estudante. Assim, a maioria dos estudantes que se propunham a fazer as atividades escolares, realizavam apenas as enviadas pelo governo estadual, ignorando as atividades complementares.

Mesmo em meio a tantos problemas e desafios, decidiu-se realizar a experiência de aplicação da proposta didática em um contexto pandêmico. Considerando que este trabalho foi

desenvolvido a partir da dissertação de mestrado da autora¹ observa-se que o planejamento envolvia a aplicação da proposta didática nas aulas presenciais. Entretanto, com a pandemia do COVID-19, sem saber da gravidade e da duração dela, foi necessário rever o projeto inicial, fazendo adaptações para o ensino remoto. Portanto, foi definido que o produto educacional envolveria uma proposta didática com tirinhas elaboradas pelos alunos, utilizando softwares e outras tecnologias digitais. Assim, foram incluídas vídeo aulas e plataformas virtuais, como o *Google Classroom*, *Google Meet*, *Youtube* e o *Canva*, para a elaboração das tirinhas virtuais.

A proposta didática foi desenvolvida em uma escola estadual na cidade de Uberlândia-MG, entre setembro e outubro de 2021. Três turmas de 9º ano participaram, sendo o 9º 1 com 25 estudantes, 9º 2 com 27 estudantes e o 9º 3 com 27 estudantes.

O objetivo da proposta didática foi desenvolver conteúdos e habilidades relacionados à educação financeira, utilizando as possibilidades metodológicas da história da matemática no ensino de matemática aliada à elaboração de tirinhas pelos estudantes. Os conteúdos abordados foram porcentagem, com ênfase em acréscimo e decréscimo, montante e capital, taxa de juros, juros simples e compostos. Os temas mais abordados em relação à educação financeira foram inflação, taxa Selic, financiamentos e investimentos.

A Proposta Didática ocorreu em 5 momentos. Neste artigo, faz-se a análise de uma parte da aplicação, referente ao 2º Momento, denominado Porcentagem e a Inflação no Brasil.

Os objetivos da aula foram desenvolver o processo histórico e o conceito de porcentagem. Incluir a habilidade (EF09MA05) da BNCC: “Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira. (Brasil, 2018, p.313)”. Também, apresentar o conceito de inflação e resolver problemas relacionados a este tema por meio dos cálculos percentuais.

Sugere-se aos professores que no decorrer das aulas apresentem situações atuais e históricas em relação à inflação brasileira. Pedir aos estudantes para perguntar aos familiares sobre a troca de moeda para o real e incentivar a pesquisa sobre este período.

Espera-se que os estudantes resolvam os problemas com postura crítica, associando às vivências, utilizando cálculos de porcentagem.

Inicialmente propõe-se a leitura de textos elaborados pela professora e mestrandas como apoio para iniciar as discussões envolvendo os temas História da Porcentagem e Aplicação de Porcentagem: Inflação.

História da Porcentagem

A história aponta que cálculos envolvendo porcentagem surgiram em Roma por volta do século I antes da era comum. Esse surgimento se relaciona com a cobrança de impostos decretada pelo imperador romano, segundo a mercadoria negociada. No comércio dos escravos, por exemplo, era cobrado um imposto de $1/25$. Existia também o imposto de um centésimo sobre determinadas mercadorias. Inicialmente não existia o símbolo de porcentagem, então para calcular $12/100$ eles dividiam em 100 partes iguais e consideravam 12 partes.

A intensificação do comércio, no século XV, gerou a necessidade da criação de uma base para o cálculo de porcentagem, sendo 100 a escolhida. Assim, porcentagem é uma fração com denominador 100.

O símbolo % não foi usado logo de início. Os romanos utilizavam os algarismos do seu sistema de numeração seguido de siglas como, “p cento” e “p c”. Por exemplo, a porcentagem de 10% era escrita da seguinte forma: “X p cento” ou “X p c”.

Aplicação de Porcentagem: Inflação

A inflação é o aumento generalizado ou contínuo dos preços em uma economia – são contados diversos itens, de transporte e vestuário a alimentos. Esses preços são aqueles que chegam ao consumidor final, em mercados e lojas.

Em outras palavras: quando se fala que inflação ou o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) está em 3%, por exemplo, significa que a média dos preços aumentou em 3% em relação ao período anterior.

A média da inflação nos últimos 10 anos (dado de 2021) foi de 60%, ou seja, o que você comprava com 100 reais há 10 anos, hoje você precisaria de 160 reais, em média, para comprar o mesmo produto.

Assista o vídeo História das Moedas no Brasil, obtido no link:
<https://www.youtube.com/watch?v=3PKiaQJdzm>.

Em seguida, sugere-se que o professor faça exemplos de cálculos percentuais simples e cálculos de acréscimo e decréscimo. Também, comente sobre a inflação no Brasil e inicie uma troca de ideia com os estudantes sobre o assunto, deixando em aberto para observações deles.

Também, abrir um momento para comentários e observações sobre o vídeo. Então, propor os problemas a seguir para os estudantes resolverem.

Problema 1. Por que o Brasil precisou trocar a moeda oficial tantas vezes?

Problema 2. A inflação em 1993 ultrapassou 2000%. O que isso significa? Exemplifique numericamente.

Problema 3. Os pais ou avós de vocês provavelmente ainda se lembram de ir à padaria por volta de 1995 com uma nota de 1 real e voltar para casa com 10 pães. De 1º de julho de 1994 até maio de 2019, o real acumulou inflação de 508,1%, conforme o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), indicador oficial do país. Quanto você precisaria ter hoje para equivaler ao R\$ 1,00 do dia 1º de julho de 1994?

Problema 4. Por que o salário mínimo tem reajustes todo ano?

Problema 5. Uma reportagem de agosto de 2021 aponta que “No acumulado em 12 meses, os preços dos combustíveis aumentaram 41,2%. A maior variação ficou por conta do etanol, que acumula alta de 57,27%, enquanto a da gasolina ficou em 39,65%”. Responda:

a) Sabendo que, em agosto de 2021, o etanol custava R\$ 4,10 o litro e a gasolina estava custando R\$6,13 o litro, quanto custava esses combustíveis em agosto de 2020?

b) Em setembro de 2021, após novos reajustes a gasolina estava custando R\$ 6,49 por litro, qual foi o aumento, em relação a agosto do mesmo ano, em porcentagem?

c) Para encher 45 litros, quanto você precisaria levar em agosto? Em setembro você conseguiria abastecer quantos litros com o mesmo valor?

Sugere-se que o professor oriente os estudantes durante a resolução dos problemas e faça, em seguida, a correção e comentários, com a participação dos estudantes.

5. ANÁLISE E RESULTADOS

É importante ressaltar que houve alunos que realizaram as questões na sala de aula e outros, por meio do ensino remoto, em casa. Foi pedido que todos enviassem as respostas no *Google Classroom*. Dentre os setenta e nove estudantes envolvidos na pesquisa, apenas treze deram retorno para a proposta, sendo que quatro enviaram apenas as considerações. Para esta análise considera-se essas treze respostas e as discussões e observações em sala de aula.

Após a devolutiva dos estudantes, todas as questões foram corrigidas em sala de aula e as respostas com resoluções foram postadas no *Google Classroom* para todos visualizarem. Nenhum estudante que estava acompanhando o ensino remoto enviou dúvidas.

O Momento 2 “Porcentagem e a Inflação no Brasil”, iniciou em sala de aula, com a leitura individual e em seguida, em conjunto dos textos “História da Porcentagem” e “Aplicação

de Porcentagem: Inflação”. Esse momento proporcionou diversos questionamentos. Foram feitos comentários sobre a inflação, principalmente relacionados a produtos alimentícios, como cereais e verduras, além do gás doméstico e a inflação do combustível, que teve uma alta de mais de 60% em 2021. Também foram feitos cálculos percentuais usando valores aproximados para os produtos comentados. Os alunos fizeram comentários sobre ser difícil ser adulto e pagar as contas com preços tão altos.

Foram feitos questionamentos também sobre o porquê existe inflação e explicado sua relação com a emissão de moedas, e com a demanda de produtos. Outras dúvidas foram relacionadas à inflação nos Estados Unidos, já que é uma moeda muito comercializada no mundo todo, e conseqüentemente muito emitida. Os alunos questionaram se a inflação muda o preço da moeda, o que foi explicado que altera o poder de compra, desvalorizando a moeda.

Os estudantes perguntaram também se têm chances de trocar a moeda no Brasil novamente e por que o dólar é uma moeda tão confiável e valorizada. Foi explicado que isso envolve o fato dos Estados Unidos serem uma forte economia, que consagrou o dólar no decorrer dos anos, como uma moeda estável, com níveis baixos de inflação. Além de o dólar ser moeda de reserva mundial e a moeda mais utilizada no mundo em transações internacionais.

Foi explicado também que o valor do dinheiro está relacionado com a confiança que as pessoas depositam nele, o que envolve fatores políticos e econômicos. Se, por exemplo, alguém chega dizendo que criou uma moeda nova valiosa, isso só terá valor real se uma parte considerável da população acreditar nessa pessoa.

O vídeo História das Moedas no Brasil, selecionado para ser assistido na aula não foi possível ser visto na escola, pois a sala de informática não podia ser utilizada, já que devido à pandemia, estava proibido que os alunos saíssem da sala de aula, inclusive para o lanche. Além disso, a escola possuía dois Datashow móveis disponíveis para utilização dos professores, com agendamento prévio. Entretanto, na semana da aplicação da proposta didática, os dois Datashow encontravam-se estragados. Foi sugerido que os alunos assistissem ao vídeo em casa e levassem comentários e perguntas para a próxima aula. Porém, devido a poucos alunos assumirem o compromisso de realizar as atividades em casa, acredita-se que poucos assistiram aos vídeos. Assim, no formato que ocorreram as aulas, as propostas com os vídeos não foram satisfatórias.

Na questão 1, todos os estudantes justificaram a troca de moedas pelo aumento da inflação. Entretanto, a história das moedas brasileiras, como retratada no vídeo, mostra que, inicialmente, outros motivos levaram a trocas de moedas no Brasil, como problemas relacionados à Coroa Portuguesa. Como acredita-se que poucos alunos assistiram ao vídeo

sugerido, não houve respostas sobre esse motivo. Apesar disso, as respostas foram consideradas positivas já que um dos focos do estudo é a inflação.

Na questão 2, três alunos atingiram o objetivo total, calculando 2.000% por meio de exemplos numéricos e somando com o valor inicial do produto. A seguir, a resposta de um estudante:

Aluno1: O aumento do preço foi para 2000%, isso significa que se antes as pessoas comprassem 25 cruzeiros em mercadorias, com o aumento, teriam que gastar Cr\$525. Exemplo: antes da inflação- água = Cr\$3. Depois – 1993- água = 63 cruzeiros.

Um outro estudante se confundiu e calculou 200% do produto, apesar disso, ele teve um bom desempenho pois se atentou em somar o valor referente à inflação com o valor inicial.

Um aluno respondeu:

Aluno2: isso significa que se você tinha 100 antes você compraria 2 pães agora você precisaria de 2,000,000 pra compra 2 paes.

Percebe-se que o estudante usou a ideia da questão 3 para exemplificar. A representação de R\$2.000,00 ficou incorreta e o estudante esqueceu de somar o valor que os produtos aumentaram (R\$2.000,00) com o valor inicial dos produtos (R\$100,00).

Outro estudante respondeu:

Aluno3: Significa que a moeda usada nessa época sofreu uma grande desvalorização. Ou seja, se um dia você vai a padaria com R\$10,00 e compra 5 pães, 4 pão de queijos e um suco, no próximo dia você deverá levar R\$15,00 para comprar as mesmas coisas.

Observa-se que o estudante entendeu a ideia de inflação, entretanto não realizou os cálculos considerando 2000%, como pedido. Uma estudante respondeu “2000/100”. Imagine-se que ela considerou a definição de porcentagem, como sendo o valor da inflação sobre 100%, entretanto faltou exemplificar e fazer o cálculo.

Uma aluna enviou a resposta sem sentido com a pergunta. Outro aluno fez uma pesquisa sobre a inflação no período de 1993, mas não respondeu com exemplos.

Em sala de aula, os alunos se mostraram muito surpresos com a inflação em 2000%. Apresentaram dificuldades nos cálculos, provavelmente pelo costume de anteriormente realizar cálculos com porcentagens menores ou próximas a 100%. Após a observação das dificuldades em desenvolver a atividade, essa questão foi feita em conjunto com os estudantes.

Em relação à questão 3, dois alunos enviaram a resposta esperada, que era R\$6,08. Três alunos calcularam apenas o valor referente à inflação (R\$5,081) e não somaram com o valor do pão (R\$1,00) em 1993. Observa-se que um deles respondeu “5,81”, apresentando uma possível dificuldade em relação ao sistema decimal e o zero que foi desconsiderado.

Uma aluna respondeu que precisaria de “aproximadamente 6 reais”. O uso de aproximações é uma estratégia interessante, muito utilizada no cotidiano. Assim, apesar da aluna não ter atingido o objetivo de efetuar os cálculos propostos, ela usou conhecimentos

importantes para a vida.

Um estudante enviou:

Aluno4: Segundo a calculadora de inflação do Banco Central, para ter o poder de compra de R\$1,00 de 1994 hoje, você precisaria de atuais R\$6,70.

Apesar do estudante não ter realizado os cálculos e considerando a inflação de 508,1%, ele usou o recurso da pesquisa e se saiu bem na resposta. Outra aluna respondeu “R\$6,70”, sem justificativas. Acredita-se que ela pode ter chegado nessa resposta pela pesquisa ou por ter compartilhado com o colega.

Uma estudante respondeu que não conseguiu. Outro respondeu que teria “cerca de R\$0,15” e não justificou como chegou nesse resultado.

Em sala de aula, após a resolução da questão 2, os alunos tiveram mais facilidade em resolver a questão 3. Entretanto, após calcular o valor médio referente à inflação sobre o período, alguns alunos ainda se esqueceram de somar essa quantia com o R\$1,00.

Na questão 4 todos os alunos justificaram que o reajuste do salário mínimo ocorre pela inflação. Um estudante enviou:

Aluno5: Com a inflação em alta e próxima de 7%, o salário mínimo em 2022 terá o maior reajuste desde 2016. Naquele ano, a correção foi de 11,6%. O aumento, entretanto, não prevê ganhos reais para os trabalhadores. Isso quer dizer que essa alta não compensa a perda que o mínimo teve com a inflação. O poder de compra continuará igual, sem conseguir comprar coisas a mais. Se o preço de alguns produtos subir muito, vai comprar menos ainda, mesmo com o valor reajustado

Percebe-se a utilização de pesquisa na internet nesta resposta, o que é considerado positivo.

Em sala de aula, a questão 4 foi resolvida com facilidade e houve comentários sobre qual porcentagem costuma ocorrer o reajuste do salário mínimo e se esse valor corresponde à inflação do período. Foram feitas pesquisas na internet, por meio do celular, para responder esse questionamento, concluindo-se que nem sempre o ajuste do salário mínimo corresponde à equivalência da inflação. Também, foi feita uma observação pela professora, sobre o fato de nem todos os salários dependerem diretamente do salário mínimo, e conseqüentemente, não terem reajustes anuais, como em cargos públicos. Foi dado um exemplo de um salário de R\$ 2.000,00 que não têm reajustes há seis anos e como o poder de compra foi diminuindo no decorrer dos anos.

A questão 5, alternativa *a* possuía um grau de dificuldade mais elevado. Nenhum aluno atingiu o objetivo esperado. Os estudantes enviaram respostas erradas, sem resolução. Apenas dois enviaram respostas com cálculos, utilizando regra de três, entretanto também estava errado. Por meio dessas resoluções e da observação em sala de aula, constatou-se que a maioria dos estudantes apresentaram dificuldades em fazer o processo “inverso” das questões 2 e 3, ou seja,

calcular o valor do produto anterior à inflação do período, sabendo-se a porcentagem. O erro principal ocorreu ao montar uma regra de três considerando o valor do combustível em 2021 como 100%, em vez de 100% mais a inflação do período.

Na alternativa *b* apenas um estudante respondeu o valor correto, 5,87%, sem justificativas. Três estudantes consideraram “aproximadamente 6%”. Apesar de esperar o valor exato e os cálculos, esse valor é uma boa aproximação. Uma estudante respondeu “7%”, sem justificativas.

Na alternativa *c* três alunos enviaram o resultado correto, 42,5 litros. Um aluno se aproximou, respondendo 42 litros. Os outros apresentaram a resposta errada sem justificativa.

Três estudantes enviaram todas as respostas da questão 5 com valores errados, sem justificativas. Uma não respondeu nenhuma questão da atividade 5.

Em sala de aula, após a explicação da alternativa *a* os estudantes realizaram os cálculos demonstrando mais facilidade. Os cálculos foram feitos utilizando regra de 3, com a ideia do combustível em 2020 custar 100% mais a inflação reportada.

Foi pedido que após cada momento os estudantes fizessem as próprias considerações, destacando o que mais foi marcante. Três respostas foram um breve resumo do texto. Sete estudantes destacaram temas relacionados à história, com foco na porcentagem e seus símbolos. Também foi citada a história das moedas brasileiras e um estudante fez um esquema abordando todas que já existiram no país.

Os alunos destacaram também o aumento no valor do combustível e a inflação como um todo, inclusive a relação da inflação com a desvalorização do dinheiro e os reajustes anuais que ocorrem no salário mínimo. Uma estudante afirmou que foram estudados temas úteis e relevantes, já que inflação e porcentagem são recorrentes no cotidiano, sendo importante aprender sobre o assunto. Outro aluno afirmou também que está aprendendo sobre o dinheiro com mais responsabilidade.

Uma estudante afirmou que achou interessante, mas confuso. Destacou a possibilidade de aumento da inflação no decorrer dos anos e que aprendeu “como descobrir o valor de um produto em porcentagem”. Observa-se que o conceito de porcentagem não foi atingido ou a aluna apresentou dificuldade em expressar o que aprendeu por meio da escrita, já que foi ensinado como calcular a porcentagem de determinado valor referente a algum produto e não o valor do produto em porcentagem.

O Momento 2 durou quatro aulas de 40 minutos. Entretanto, houve diversas interrupções durante essas aulas, como assuntos referente a formatura do 9º ano e outros trazidos pela equipe pedagógica e a gestão escolar.

CONSIDERAÇÕES

Diversos foram os desafios enfrentados pela comunidade escolar durante a pandemia, como falta de experiência e preparo dos professores e profissionais da escola em relação ao ensino remoto; dificuldade de acesso à internet; falta de aparelhos eletrônicos adequados e em boas condições, como celulares ou computadores; falta de um lugar adequado para os estudos, muitas vezes precisando compartilhar com outros familiares, e em horários diversos, como à noite; além da falta de compromisso dos alunos em realizar as atividades. Consequentemente, esses obstáculos afetaram o desenvolvimento da proposta didática.

O plano de aula foi desenvolvido para ser proposto em grupos. Entretanto, nas aulas presenciais não era possível a formação de grupos para manter as normas de distanciamento social. Já nas aulas on-line os estudantes não apresentaram disposição para trabalhar em grupos. Acreditamos que isso ocorreu devido à rotina que eles estabeleceram em casa após mais de 18 meses de pandemia, com a impossibilidade de se reunir presencial e com as dificuldades dos encontros on-line, como falta de equipamento, incompatibilidade de horários e local adequado para estudos.

Como a presença dos alunos na escola não era obrigatória, eles não estavam sendo assíduos, gerando dificuldade em dar sequência na proposta didática, já que muitos alunos perdiam alguma parte do conteúdo. Para atender a todos os estudantes, inclusive os que seguiram apenas com o ensino remoto, as atividades foram postadas no *Google Classroom*, com orientações detalhadas.

Outra problemática foi o pouco tempo disponível para a aplicação da proposta didática em sala de aula, já que o Plano de Estudo Tutorado enviado pelo governo estadual deveria ser cumprido e as aulas presenciais ocorriam apenas em semanas alternadas. Além disso, os horários estavam sendo de apenas 40 minutos, não de 50, como usualmente. Portanto, parte da proposta didática precisou ser diminuída para encaixar no tempo disponível em sala de aula.

Quanto à história da matemática, como recurso didático, percebeu-se que ela pode auxiliar professores no entendimento da matemática e em sua prática docente, além de favorecer o processo de ensino e de aprendizagem.

Espera-se que esta pesquisa possa inspirar e auxiliar professores de matemática a trabalhar conteúdos relacionados à educação matemática financeira com os estudantes, visto sua importância para a formação do ser humano. Observa-se a necessidade da inclusão das

tecnologias digitais no ambiente escolar, potencializado após o contexto da emergente reorganização escolar vivido pelo contexto caótico pandemia. Assim, almeja-se também contribuir para estudos relacionados ao ensino remoto e/ou ensino híbrido, por meio das possibilidades e impossibilidades apresentadas.

REFERÊNCIAS

- Almeida. R. M. de. (2015). *O Movimento das pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015*. (Dissertação em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. Recuperado de <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1388>
- Alves. G. M. A. (2014). *As contribuições da etnomatemática e da perspectiva sociocultural da história da matemática para a formação da cidadania dos alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos da educação financeira*. Dissertação em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Recuperado de <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/3584>
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: Ministério da Educação.
- Brasil. (2013). *Orientações para a educação financeira nas escolas*. Brasília: Vida e Dinheiro - Educação Financeira. Recuperado de: <https://www.vidaedinheiro.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/DOCUMENTO-ENEF-Orientacoes-para-Educ-Financeira-nas-Escolas.pdf>
- Cnc. *Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic) – março de 2021*. (2021). Recuperado de <http://stage.cnc.org.br/editorias/economia/pesquisas/pesquisa-de-endividamento-e-inadimplencia-do-consumidor-peic-marco-1>. Acessado em 01/07/2021.
- Eves. H. (2011). *Introdução à História da Matemática*. Tradução: Higyno H. Domingues. 5 ed. Campinas: Editora da UNICAMP.
- Mendes. I. A. (2001). *Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática*. Tese em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Nascimento. P. L. do. (2004). *A formação do aluno e a visão do professor do ensino médio em relação a educação financeira*. Dissertação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Recuperado de: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/18475>
- Santos. L. S. dos. (2014). *A Geometria da escola e a utilização de história em quadrinhos nos anos finais do Ensino Fundamental*. Dissertação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. Recuperado de: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFPL_a16c1d375a22f57ae5284d3199766631
- Serasa. (2021). *Mapa da Inadimplência no Brasil*. Recuperado de <https://www.serasa.com.br/assets/cms/2021/Mapa-da-Inadimple%CC%82ncia-no-Brasil.pdf>. Acessado em 01/07/2021.