

A Modelagem Matemática para uma Educação Financeira Consciente



Vitor Frazão
Fábio Alves
Roberto Fialho

BELÉM
2023

Clay Anderson Nunes Chagas Reitor
Universidade do Estado do Pará

Ilma. Pastana Ferreira
Vice-Reitora Universidade do Estado do Pará

Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Anderson Madson Oliveira Maia
Diretor do Centro de Ciências Sociais e Educação

Pedro Franco de Sá
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

Ana Kely Martins da Silva
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática

FRAZÃO, Vitor M de A.; CORDEIRO, ALVES, Fábio J. C. A.; FIALHO, Roberto P. B. A Modelagem Matemática para uma Educação financeira consciente. 2023.

ISBN: 978-65-84998-37-7

A Modelagem Matemática para uma Educação Financeira Consciente.

Sumário

| | |
|--|----|
| | 3 |
| 1- APRESENTAÇÃO | 6 |
| 2 - INTRODUÇÃO | 7 |
| 3 - EDUCAÇÃO FINANCEIRA | 10 |
| 4 - MODELAGEM MATEMÁTICA | 14 |
| 5- MODELANDO O PROBLEMA | 18 |
| 6- Atividade 1: ELABORAÇÃO DE LISTA DE COMPRAS | 18 |
| 7- Atividade 2: ANÁLISE DE ANÚNCIOS DE PRODUTOS | 19 |
| 8- Atividade 3: ORÇAMENTO PESSOAL E FAMILIAR | 19 |
| 9- Atividade 4 - ESTUDO DE CASO - PARTE 1 | 21 |
| 10- ATIVIDADE 5: ESTUDO DE CASO - PARTE 2: | 22 |
| 11- ATIVIDADE 6: RETOMANDO O ORÇAMENTO PESSOAL | 22 |
| 12- ATIVIDADE 6: SITUAÇÃO PROBLEMA | 23 |
| 13- Considerações finais | 24 |
| 14- REFERÊNCIA | 25 |

1- APRESENTAÇÃO

Uma metodologia de ensino trabalhada apenas como aula expositiva, talvez não seja atrativa para o aluno, pois não permite uma interação entre discentes, docente e a disciplina, isso pode distanciar o ensino – aprendizagem dos alunos por não conseguirem identificar a importância da matemática no dia a dia de sua vivência.

O docente precisa mostrar a matemática presente no cotidiano do aluno, para que ele consiga fazer uma relação da disciplina, com a realidade social que cerca a vida de cada cidadão. Hoje, vivemos em um constante avanço tecnológico e uma sociedade mais desenvolvida e evoluída, então, o ensino – aprendizagem precisa acompanhar essas mudanças para que ele torne - se dinâmico e atrativo ao discente.

A produção deste livro tem o propósito de utilizar a modelagem matemática como processo de ensino – aprendizagem propondo situações, as quais desafiem e possibilitem o desenvolvimento do raciocínio para mobilizar a construção do saber matemático, com o objetivo de trazer significado aos conteúdos trabalhados em sala de aula, com finalidade de motivar os estudantes para que possam desenvolver competências e habilidades de compreensão da matemática na sociedade.

Neste trabalho, contextualiza - se a matemática como uma situação da realidade dos discentes, abordando as despesas pessoais e familiares para que eles vivenciem a problemática de suas casas em sala de aula e façam a conexão entre os cálculos e sua real finalidade com seu cotidiano, a fim de que adquiram uma educação financeira consciente

Nesse cenário, pretende - se formar alunos críticos e reflexivos, sabendo – se que cada vez mais a sociedade exige cidadãos preparados para enfrentar de situações do cotidiano e para exercer sua cidadania e para isso, é necessário educar – se financeiramente para garantir um futuro financeiro tranquilo e agradável para ele e seus familiares.

O nosso objetivo é envolver os discentes no processo de ensino e aprendizagem, por meio da pesquisa e coleta de dados para serem estudados e discutidos em

sala, e apresentar-lhes os resultados obtidos no final das atividades. Com isso, pretendemos integrar os conteúdos matemáticos à realidade dos alunos, com o intuito de contribuir para que eles aprendam a consumir racionalmente os bens e serviços oferecidos pela sociedade.

2 – INTRODUÇÃO

De acordo com os dados da pesquisa de endividamento e inadimplência do consumidor, realizada pela do Serviço de Proteção ao Crédito (SPC), citada no site do G1, em 18 de novembro de 2022. O número de jovens inadimplentes vem crescendo constantemente no Brasil, cerca de 19% dos brasileiros entre 18 e 24 anos estão endividados.

Dados do SPC Brasil revelam ainda que 46% dos brasileiros com idade entre 25 e 29 anos estão inadimplentes. Junto com o grupo anterior, isso soma um total de 12,5 milhões de pessoas. "Além disso, 75% dos jovens com idade entre 18 e 30 anos não fazem controle do gasto."

O especialista em finanças Guilherme Grillo, explica que isso pode acontecer por uma junção de fatores, dentre eles a falta de conhecimento financeiro.

"Acredito que seja uma junção de fatores - na qual falta de conhecimento financeiro e a falta de inteligência emocional para lidar com o dinheiro são os principais. Posso destacar também que hoje o jovem quer "tudo agora, sem pensar" - e, então, esse impulso de querer o prazer imediato sem ter o certo conhecimento sobre educação financeira faz com que o jovem brasileiro fique endividado."

Outro fator é que a educação financeira nas escolas é praticamente inexistente, então o jovem acaba não tendo um planejamento financeiro, eles não têm assim os conhecimentos de finanças básicas, e, por isso, acabam entrando em dívidas.

Para os jovens dessa faixa etária, esse fenômeno pode ser desafiador, pois eles equilibram as preocupações financeiras de longo prazo com a necessidade de aproveitar a vida e aproveitar as oportunidades que surgem. É importante encontrar um equilíbrio saudável entre gastos conscientes e planejamento financeiro de longo prazo para aproveitar sua juventude e aproveitar as experiências

valiosas que esta fase da vida tem a oferecer, ao mesmo tempo em que estabelece uma base sólida para o seu futuro.

Dado o crescente problema de endividamento e inadimplência juvenil no país e o fato de que uma das principais funções das escolas é educar os alunos para o exercício da cidadania, a base curricular nacional comum (BNCC) ajudou a desenvolver padrões curriculares para a educação básica. A criação de escolas de educação e o acréscimo do atual tema transversal de alfabetização financeira, possibilitarão a contribuição da educação no setor de treinamento para a busca de resultados satisfatórios para a economia brasileira. Como um espaço interdisciplinar e uma escola que agrega diversidade, a escola pode proporcionar aos alunos oportunidades de aprender a administrar o dinheiro de forma inteligente.

Sabemos que tal ensino pode se estender para fora do ambiente escolar, principalmente no ambiente familiar.

A Educação Financeira possui caráter interdisciplinar/multidisciplinar, e, com a familiaridade sonora com a Matemática Financeira pode ser considerada uma temática de ensino exclusiva do professor de matemática.

A matemática financeira é o ramo da matemática que se preocupa com "o estudo de como o dinheiro muda ao longo do tempo", mas inclui juros calculados (simples e compostos), porcentagens, principais, valores e taxas de juros. A alfabetização financeira é definida pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em seu documento de 2005 Recomendações sobre Princípios e Melhores Práticas para Educação e Conscientização Financeira da seguinte forma:

"o processo pelo qual consumidores/investidores financeiros aprimoram sua compreensão sobre produtos, conceitos e riscos financeiros e, por meio de informação, instrução e/ou aconselhamento objetivo, desenvolvem as habilidades e a confiança para se tornarem mais conscientes de riscos e oportunidades financeiras, a fazer escolhas informadas, a saber onde buscar ajuda, e a tomar outras medidas efetivas para melhorar seu bem-estar financeiro"(OCDE Brasil, 2005, p. 5)

Seguindo - se as Diretrizes de Alfabetização Financeira contidas na BNCC e considerando - se as metodologias problematizadoras como uma estratégia para os professores de matemática trabalharem em sala de aula:

“A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação - PNE” (BNCC, 2018, p. 9)

O principal objetivo dessa idealização foi, portanto, padronizar as competências-chave que todos os alunos da educação básica do país devem ter no final do ano letivo.

“Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento”. (BNCC, 2018, p. 10).

A BNCC também promoveu a alteração na nomenclatura dada aos temas transversais, que com a formulação da norma, passou a ser classificada como Temas Contemporâneos Transversais – TCT’S. Conforme observa - se a situação financeira do país, percebe -se o quão necessário é a escola favorecer uma aprendizagem voltada para a minoração de problemas que envolvem a temática. Segundo MELO (2016, p.41), os problemas financeiros podem ser evitados no futuro, se as escolas se preocuparem mais com a educação financeira. Assim, observa - se que este aluno pode ser tomado como multiplicador do conhecimento apreendido na escola quando da possibilidade de partilhar com sua família e/ou comunidade. Conforme enfatiza MELO (2016, p. 20), “muitas famílias que estão em situações financeiras comprometidas podem utilizar o conhecimento repassado pela escola”.

Ao fim do ano 2019, o trato da educação financeira, por parte das escolas, tornou-se obrigatório. Mas como trabalhar esse assunto? A quem ficará a cargo? MELO (2008, p.41) afirma que ao que será aprendido na escola, “a criança ou adolescente poderia dar continuidade a esse ensinamento na prática do dia a dia” E complementa: “obedecendo a quatro pontos principais: Como ganhar dinheiro; Como gastar esse dinheiro; Como poupar; Como doar tempo, talento e dinheiro”. E para isso, norteamos como eixo principal os aportes teóricos advindos da Modelagem Matemática. Para desenvolver a educação financeira e seu

letramento, propõe - se uma estratégia de ensino e aprendizagem centrada na modelagem matemática

A modelagem matemática se destaca como um dos principais elos entre teoria e prática e tem como objetivo desenvolver pesquisas didáticas que possam aproximar professores e alunos de sua própria realidade. Esse esforço potencializa cognitivamente o conhecimento da educação financeira. A partir dessa relação, professores e alunos utilizam a modelagem matemática para desenvolver a educação financeira, a matemática e outros conhecimentos em qualquer situação problema presente no dia a dia.

A modelagem matemática é uma ferramenta poderosa para a educação financeira consciente, uma vez que permite a compreensão de conceitos financeiros complexos de maneira objetiva e clara. Ao ensinar sobre finanças de forma matemática, é possível desenvolver habilidades de gestão financeira responsável e consciente, além de promover a tomada de decisões financeiras mais seguras. É importante, portanto, que a modelagem matemática seja incluída no currículo escolar e que seja valorizada como uma ferramenta fundamental para a educação financeira.

3 - EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A Educação Financeira explica os principais conceitos relacionados à organização financeira para ajudá-lo a fazer melhor uso do seu dinheiro e se preparar para um futuro sem problemas econômicos. A consolidação de dívidas é uma estratégia que envolve reunir todas as dívidas em um único empréstimo com uma taxa de juros mais baixa. Isso facilita o pagamento, uma vez que há apenas uma parcela mensal a ser feita. No entanto, é importante avaliar cuidadosamente os termos e condições do empréstimo consolidado para garantir que seja uma opção vantajosa a longo prazo. Evitar a criação de novas dívidas durante o processo de redução de consolidação, é fundamental. Isso requer disciplina e controle financeiro.

O comportamento financeiro desempenha uma finalidade básica na competência das pessoas para tirar decisões conscientes e responsáveis em relação ao capital. Em um universo cada vez mais complexo e globalizado, em qual lugar as escolhas financeiras têm um enorme impacto na nossa vida pessoal? É necessário manter um comportamento financeiro sólido. A modelagem matemática é um instrumento poderoso que pode esclarecer o comportamento financeiro, fornecendo uma abordagem baseada em dados e análises objetivas. Ela permite que as pessoas compreendam melhor os conceitos financeiros e tomem decisões baseadas em projeções e simulações baseadas na realidade do cidadão.

Na situação do comportamento financeiro, a modelagem matemática envolve a criação de modelos matemáticos, os quais representam situações financeiras específicas. Esses modelos corrigidos e introduzidos com princípios matemáticos pensados como: despesas, taxas de juros, reflexivas e retornos de investimento. Uma lição prática do tratamento da modelação matemática no comportamento financeiro é uma investigação de estratégias de investimento. Por meio de simulações, é provável exibir o seguimento de diferentes opções de investimento durante um período. Essas simulações fornecem uma interpretação dos riscos, benefícios e retornos esperados, permitindo que as pessoas façam escolhas mais seguras sobre em qual lugar empregar seu capital.

Além disso, a modelagem também é importante na análise de questões financeiras. Essa investigação de riscos permite a criação de planos financeiros mais sólidos e a conquista de medidas preventivas para afastar – se de situações adversas. A modelagem no comportamento financeiro não se restringe a investimentos e riscos. Ela pode ser aplicada em várias áreas, como cálculo individual, cogitação de aposentadoria, encomenda de imóveis e gerência de dívidas. Os modelos matemáticos fornecem uma visão holística e baseada em provas, permitindo que as pessoas façam escolhas financeiras com saúde fundamentadas e evitem armadilhas comuns.

No entanto, é importante aceitar as limitações da modelagem matemática do comportamento financeiro. O modelo modificado é uma simplificação da realidade e pode não refletir todas as nuances e fatores individuais. Ao tomar decisões financeiras, você deve buscar orientação profissional, considerar suas cir-

cunstâncias pessoais e terminar de modelar com notícias financeiras abrangentes. Em suma, a modelagem matemática desempenha um papel primordial no comportamento financeiro consciente. Ela oferece uma abordagem objetiva e baseada em dados para reconhecer conceitos financeiros, analisar diferentes cenários e tirar decisões tomadas. Ao concordar a modelagem matemática com uma notícia financeira sólida, as pessoas podem alentar seu alcance de entender suas finanças.

O comportamento financeiro é uma marcha necessária para persuadir as pessoas a entender de fato suas finanças pessoais. Para criar uma fundação sólida nesse campo, é importante reconhecer os conceitos básicos que permeiam o comportamento financeiro. Esses conceitos fornecem as ferramentas necessárias para tirar decisões financeiras informadas e apanhar metas financeiras de extenso termo. Aqui estão alguns dos conceitos fundamentais do comportamento financeiro:

Orçamento individual e familiar: Um cálculo é uma simulação detalhada das receitas e despesas de uma criatura ou parentela durante um definido período. A confecção de um cálculo permite tomar e cronometrar os gastos, reconhecer áreas de parcimônia e encaminhar os recursos financeiros de aparência efetivo para considerar às necessidades e prioridades. Um cálculo com saúde estruturado é necessário para um estudo econômico e o alcance de metas financeiras.

A modelagem matemática desempenha uma finalidade básica no comportamento financeiro, fornecendo uma abordagem analítica e baseada em dados para reconhecer e tirar decisões financeiras. Por meio da aplicação de modelos matemáticos e simulações, é provável reconhecer diferentes cenários financeiros, conjeturar resultados e calcular estratégias de aparência mais precisa. Além disso, faz com que o aluno se comporte como protagonista do processo de aprendizagem, o que o torna capaz de compreender o significado de situações diversas.

Uma boa educação financeira ajuda as pessoas a tomar decisões mais conscientes sobre o que fazer com seu dinheiro e finanças, contribuindo assim para uma melhor qualidade de vida. A alfabetização financeira não significa se tornar

um especialista em investimentos, no mercado de ações ou no mercado financeiro como um todo, mas sim entender conceitos básicos e aplicar práticas simples que melhorem sua saúde financeira.

A educação financeira é importante para quem já é adulto e tem de gerir as finanças de casa, mas este tema é muito importante também para os jovens. A alfabetização financeira não apenas os torna jovens melhores na gestão do dinheiro desde cedo, mas também os prepara para passar esse conhecimento para as gerações futuras, impactando o futuro de famílias inteiras, além de tornar esse jovem um cidadão consciente e crítico diante da sociedade. Além disso, a educação financeira pode ajudar a combater a pobreza e a desigualdade, fornecendo às pessoas as habilidades e conhecimentos necessários para lidarem com os desafios e as oportunidades. E as consequências da falta de um debate educativo são sentidas na prática: quase 78% das famílias brasileiras estão endividadas, segundo a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo.

A inclusão da Educação Financeira na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), requer que as instituições de ensino do Brasil passem a tomar ações para a discussão dessa temática no ambiente escolar, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento nacional que orienta as práticas pedagógicas, traz a Educação Financeira como um tema contemporâneo transversal, ou seja, uma temática que deve permear toda a Educação Básica em seus diferentes componentes curriculares. Haja vista que esse documento enfatiza relações entre a Educação Financeira e a disciplina de Matemática, ele também exige o estudo do referido tema na formação inicial e continuada de futuros professores de Matemática. A Educação Financeira é um tema contemporâneo transversal que vem sendo abordada ao longo dos anos, principalmente devido à pandemia da Covid – 19.

Desta forma, é possível identificarmos a importância em educar financeiramente os alunos para que eles possam garantir um padrão de vida, um bem-estar que muitos almejam, porém, poucos usufruem devido à ausência de controle financeiro.

Assim, eis que cabe ao governo e aos profissionais da educação transcrever da melhor maneira possível dessa abordagem em sala de aula, de forma que alcancem a todos os membros de uma família.

É interessante ressaltar que este tema não é apenas abordado pelo professor de matemática, como também pelo docente da língua portuguesa, geografia e história, por exemplo. É necessário apenas que estes tenham interesse em desenvolver, durante suas aulas. A educação financeira possui algumas possibilidades para ser explorada nas áreas em questão, e sob os diversos olhares desses profissionais tende a ser enriquecida com os conhecimentos particulares de cada disciplina. A possibilidade da elaboração de um projeto multidisciplinar, que envolva o tema e os educadores, fomentará a aplicabilidade em diversas ações do cotidiano.

Devido a sua importância, entendemos que a temática não pode ficar restrita aos professores de matemática, e sim, de forma interdisciplinar poderá ser trabalhada por qualquer professor e de qualquer disciplina. É fato que, como a disciplina matemática possui em sua grade curricular o conteúdo da matemática financeira, o professor poderá valer-se da metodologia da modelagem matemática para desenvolver o tema em sala de aula.

Nesse sentido, os debates em sala de aula a respeito de educação financeira possibilitam aos alunos compreenderem a importância de suas decisões individuais e coletivas, bem como o impacto delas na sociedade, além de contribuírem na construção de uma sociedade, a qual valoriza e respeita as diferenças, tornando - a mais justa e compreensiva.

4 - MODELAGEM MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática no Brasil teve início com nomes como Ubiratan D'Ambrosio, Aristides Barreto, Rodney Bassanezi, entre outros, nas décadas de 1970 e 1980. Mas foi ao final da década de 1990 e início dos anos 2000 que se firmou como área de interesse da Educação Matemática. A modelagem é uma ferramenta poderosa que permite retratar, analisar e perceber fenômenos do universo

real por meio de representações matemáticas. Essa aproximação combina conceitos matemáticos, técnicas de deliberação de problemas e participação específica da abrangência em prática para elaborar modelos que capturam as características essenciais de uma escola.

Para Bassanezi (2002) a modelagem matemática é um processo que alia teoria e prática, de forma que seu uso motiva o usuário na busca de entendimento e compressão da realidade em que vive, e, na busca por meios que possa usar para transformar esse ambiente.

A modelagem matemática é o processo de decodificação de um problema do universo real em uma mostra matemática, que pode ser uma equação, uma expressão, ou um algoritmo. O objetivo é conseguir uma simulação simplificada, analisá-las, prever suas ações e tomar decisões bem fundamentadas. A modelagem envolve várias etapas, incluindo:

- a) Formulação do problema: Identificar o problema a ser modelado e localizar bem os objetivos e as restrições.
- b) Coleta de dados: Obter dados relevantes e informações sobre a situação em prática.
- c) Construção da mostra: Escolher as variáveis, parâmetros e equações adequadas para exibir o fenômeno em questão.
- d) Análise e deliberação da mostra: Utilizar técnicas matemáticas e computacionais para analisar e reparar a mostra, obtendo resultados numéricos ou analíticos.
- e) Validação e interpretação dos resultados: Comparar os resultados da mostra com dados reais, tomar a apropriação da mostra e decodificar os resultados à chama do problema original.

A modelagem matemática tem uma ampla quantidade de aplicações em diferentes áreas, como: física, biologia, engenharia, economia, ciências sociais e muitas outras. Exemplos incluem precaução do tempo, moldação de sistemas climáticos, fingimento de processos industriais, otimização de rotas logísticas, decomposição de riscos financeiros e moldação epidemiológica.

A modelagem matemática oferece várias vantagens como: perceber a realização do acontecimento em prática, identificando as variáveis-chave, examinar diferentes cenários e condições, fornecendo percepções sobre a conduta do modelo em diferentes situações, cumprir experimentos virtuais, evitando custos associados a experimentos reais e fornece informações quantitativas e qualitativas para embasar decisões, auxiliando no reconhecimento de melhores estratégias e na estimativa de riscos.

D'Ambrosio (2002) argumenta que o ciclo de aquisição do conhecimento é deflagrado a partir dos fatos da realidade; a construção do conhecimento matemático e pode ser mais eficiente se emergir de fenômenos que têm origem na realidade. A Modelagem Matemática permite estabelecer relação entre a Matemática dos programas escolares e a realidade do estudante.

A modelagem matemática é uma estratégia de ensino e aprendizagem da matemática que promove o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e lógico dos alunos e aproxima a matemática da realidade e da aplicação prática e contribui para a formação de cidadãos conscientes que possam utilizar a matemática como ferramenta para resolver problemas do cotidiano.

A modelagem como tendência educacional na matemática tem suas raízes no método científico amplamente utilizado pelos profissionais da Matemática Aplicada (BORSSOI, 2013). Segundo Bassanezi (2002), a modelagem pode ser tomada de duas formas pela matemática: como método científico de pesquisa ou estratégia de ensino aprendizagem, em ambas as situações têm se mostrado eficaz.

Também, por meio da apresentação do cenário histórico nacional, é possível acompanhar a trajetória das pesquisas, conhecer o que foi feito, o que está sendo realizado e pensar as novas etapas do desenvolvimento desta área, acompanhando o que acontece na educação e na sociedade, e como esses fatores convergem.

A modelagem matemática é uma ferramenta importante para o ensino da educação financeira, pois permite compreender conceitos e cálculos relacionados à

gestão financeira de forma clara e objetiva. Por meio, da modelagem matemática, é possível desenvolver habilidades para tomar decisões conscientes e responsáveis sobre o dinheiro.

Bassanezi (2002) define a modelagem como um processo dinâmico, arte de transformar, sendo eficiente à medida que se aproxima da realidade.

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual. A modelagem é eficiente a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando com aproximações da realidade, ou seja, que estamos elaborando sobre representações de um sistema ou parte dele (BASSANEZI, 2002, p. 24)

A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real (BASSANEZI, 2002, p. 16). Segundo Tortola e Almeida (2013) a modelagem matemática está relacionada a possibilidade de criação de atividades que visem a aprendizagem, onde tem-se a aplicação da matemática e produção de conhecimento.

A modelagem matemática configura-se como uma possibilidade de atividades para as aulas, a qual, visando à aprendizagem dos alunos, lhes proporciona conhecer aplicações da Matemática e contribui para a consolidação de uma imagem desta disciplina como ciência que faz parte da história e da cultura humana e possibilita a construção ou produção de conhecimento (TORTOLA e ALMEIDA, 2013, p. 624)

A modelagem matemática aplicada à educação financeira pode abranger diversos conceitos, como juros, inflação, planejamento financeiro e investimentos. Por exemplo, ao ensinar sobre juros, é possível utilizar a fórmula matemática para explicar como o dinheiro cresce ao longo do tempo, levando em conta o valor inicial, a taxa de juros e o período.

A inserção da modelagem matemática em contextos educacionais, segundo Galbraith (2012), pode ser caracterizada de acordo com dois gêneros de modelagem matemática, modelagem como veículo e modelagem como conteúdo. Na modelagem como veículo, o foco é o uso da modelagem matemática para os processos de ensino e aprendizagem de matemática, conforme algum programa curricular. Já a modelagem como conteúdo, "se propõe a capacitar os alunos a

usar seus conhecimentos matemáticos para resolver problemas reais e dar continuidade ao desenvolvimento dessa capacidade ao longo do tempo" (GALBRAITH, 2012, p. 13), isto é, o foco é o aprender fazer modelagem matemática.

5- MODELANDO O PROBLEMA

O desenvolvimento desse trabalho terá como cenário o ambiente escolar e familiar, tomando como ponto de partida o seguinte roteiro:

6- Atividade 1: ELABORAÇÃO DE LISTA DE COMPRAS

Em grupos, os alunos poderão pesquisar encartes de supermercado em buscadores da internet considerando o contexto de duas pessoas que moram juntas (pode ser um casal, dois amigos, dois parentes etc.) e que possuem uma renda mensal capaz de suportar os gastos básicos e necessários, sugere-se que os alunos:

Elaborem uma lista de compras mensais;

Calculuem o valor final da lista elaborada e identifiquem os produtos, que porventura, estejam em promoção e qual foi a economia gerada com isso, utilizando as operações básicas da matemática.

| Produto | Quantidade | Valor | Total |
|-----------------|-------------------|--------------|--------------|
| Arroz | | | |
| Feijão | | | |
| Açúcar | | | |
| Café | | | |
| Leite | | | |
| Óleo | | | |
| Macarrão | | | |
| Charque | | | |
| ... | ... | ... | ... |

7- Atividade 2: ANÁLISE DE ANÚNCIOS DE PRODUTOS

Os alunos serão orientados a trazer para a próxima aula encartes de lojas com anúncios ou tirar fotos com os valores e as condições de pagamento de determinados produtos (à vista – com cartão de débito ou em dinheiro; com cartão de crédito; com cheque; parcelado).

a) Analisar os anúncios com base nos questionamentos abaixo:

a.1) Qual o valor anunciado à vista?

a.2) O que é uma venda à vista?

a.3) Há diferença entre pagamento no débito e em dinheiro? –

a.4) Qual o valor anunciado a prazo?

a.5) O que é uma venda a prazo?

a.6) As compras a prazo contemplavam juros?

a.7) O que são juros?

a.8) O que é mais vantajoso: compras à vista ou a prazo? Por quê?

b) Calcular utilizando as operações básicas da matemática, os valores finais dos produtos parcelados, considerando a aplicação de juros ou não. Caso haja juros, calcular, também, o percentual embutido em cada produto.

c) Elaborar um anúncio publicitário criativo para um dos produtos, com o valor e a forma de pagamento, que pode ser produzido de maneira manual (com materiais de papelaria diversos) ou com algum aplicativo de apresentação (Canvas, PowerPoint, Sway etc.).

8- Atividade 3: ORÇAMENTO PESSOAL E FAMILIAR

1) Nessa atividade serão trabalhados elementos relacionados ao orçamento pessoal e familiar. Responda as seguintes perguntas:

- a) Você sabe o que é orçamento pessoal?
- b) Você sabe o que é orçamento familiar?
- c) Você sabe o que é renda familiar?
- d) Você considera importante planejar as despesas?

2) Elaborar dois controles de orçamento: um pessoal e um familiar. Seguindo as seguintes informações para a realização desta atividade:

- Recomenda-se que a planilha seja construída no Excel, para que sejam mobilizados elementos relacionados as operações básicas das matemáticas, raciocínio lógico e criatividade.
- Existem dois tipos de despesa: gastos fixos, que são as contas pagas todos os meses (exemplo: luz, aluguel, gás, água etc.); e gastos variáveis, que consistem nas despesas que ocorrem de vez em quando (exemplo: compras no shopping, idas ao cinema, comer em restaurante etc.).
- Elabore uma listagem com todos os gastos e ganhos mensais referentes a sua vida pessoal e outra listagem com todos os gastos e ganhos referentes ao contexto da sua família (pode-se entender como família, neste caso, as pessoas que moram na mesma residência).
- É possível que os alunos não possuam todas as informações relativas ao orçamento familiar, pois isso envolve saber os ganhos e gastos de outras pessoas. Neste caso, eles podem iniciar a atividade durante a aula e finalizar em casa, com a ajuda dos membros da sua família.

3) Suponham que a família de vocês recebeu R\$ 10.000,00 de herança de um parente e vocês precisam decidir o que fazer com o dinheiro. Viajam para visitar parentes como vinham querendo há meses? Compram uma televisão nova? Ou colocam tudo na poupança? A família está preocupada porque os noticiários avisam que o país entrou em recessão e não deve sair dela tão cedo. Com isso, houve aumento da cesta básica e do desemprego. E se um familiar perder o emprego? Diante da situação apresentada, resolva as seguintes indagações:

a) Relacionar a temática inflação com a situação apresentada.

b) Pesquisar sobre o que é uma recessão e qual sua relação com o desemprego.

c) Fornecer alternativas para apoiar na decisão da família. Para amparar a tomada de decisão, os alunos poderão, por exemplo, analisar os gastos atuais da família, pesquisar o valor de passagens interestaduais de ônibus, pesquisar preços e opções de televisão, pesquisar sobre índices de rendimento de dinheiro na poupança etc.

9- Atividade 4 - ESTUDO DE CASO - PARTE 1

A família Frazão faz suas contas com muito cuidado todo mês. O pai, Astrogildo, funcionário de uma empresa de contabilidade, recebe todo mês o salário no valor de R\$ 2.800,00. A mãe, Genoveva, é vendedora numa loja do shopping e recebe um salário fixo de R\$ 1.600,00 mais as comissões de vendas. Quando as vendas são boas, Genoveva chega a ganhar R\$ 2.000,00 no mês. Quando são ruins, cabe a Astrogildo segurar as pontas. Como a renda desta família tem uma parte fixa, os salários de Astrogildo e Genoveva, e outra variável, as comissões que Genoveva ganha, eles têm de poupar quando entra um dinheiro a mais para se proteger quando as contas apertam nos meses ruins. Ainda assim, Genoveva sabe que normalmente vende mais em algumas datas, como no Dia das Mães e no Natal, e há outras em que o movimento é mais fraco.

Com base na história da família estudada:

- 1) Preencher a tabela sugerida, de acordo com a receita da família Frazão.
- 2) Calcular o salário de Genoveva, considerando uma comissão de 18% sobre o seu salário fixo em função das vendas de Natal.
- 3) Calcular o percentual da comissão de Genoveva, no mês que ela chega a receber R\$ 2.000,00 de salário.

| Receitas | Fixas | | Variáveis | | Total |
|----------|----------|-------|-----------|-------|-------|
| | Exemplo: | Valor | Exemplo: | Valor | |
| | Salário | | | | |
| | Pensão | | | | |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------|
| | Aluguel recebido | | Comissão de vendas, gorjetas | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | Total de receitas fixas | | Total de receitas variáveis | | Total |

10- ATIVIDADE 5: ESTUDO DE CASO - PARTE 2:

"O casal Frazão tem dois filhos: Astrogildo Júnior, de sete anos, e Genoveva Filha, de cinco anos." As principais despesas da família são o aluguel e condomínio (R\$ 1500,00), alimentação (R\$ 1100,00), plano de saúde básico (R\$ 500,00), transporte (R\$ 320,00), produtos de higiene (R\$ 250,00), luz e gás (R\$ 350,00). As crianças estudam em escola pública, observem as despesas da família Frazão e desenvolvam as seguintes tarefas:

- 1) Calcular o total de despesas da família Frazão neste mês.
- 2) Calcular o saldo final da família Frazão, considerando as receitas e despesas do mês.

11- ATIVIDADE 6: RETOMANDO O ORÇAMENTO PESSOAL

1) Considerando os estudos realizados no caso da família Frazão e de acordo com seus orçamentos pessoais, responda os seguintes questionamentos:

- a) Você tem controle sobre o dinheiro que recebe (sua receita)?
- b) Você sabe o dia do mês que você recebe o dinheiro?
- c) Você planeja o que fazer com sua receita?

- d) Você registra sua(s) receita(s)?
- e) Você tem controle sobre o dinheiro que você gasta (sua despesa)?
- f) Você sabe o dia que tem que pagar suas despesas?
- g) Você registra sua(s) despesa(s)?
- h) Como você faz para controlar suas despesas normalmente?
- i) Você já teve que “apertar o cinto” e cortar despesas? Caso positivo, o que cortou?

Recomenda-se que os alunos resgatem as suas planilhas de controle de orçamento pessoal, elaborada na atividade 3, pois a atividade a seguir demandará que eles acrescentem novas informações a ela, conforme as sugeridas a seguir:

2) Inclusão de algumas colunas e preenchimento de acordo com a realidade de cada aluno naquele mês:

- a) Receita prevista
- b) Receita recebida
- c) Despesa prevista
- d) Despesa realizada
- e) Saldo previsto
- f) Saldo alcançado

3) Planejar um projeto ou objeto que gostaria de adquirir, como por exemplo: viagem, compra de um carro, um eletrodoméstico, um celular, um computador ou uma TV, reforma da casa, curso de aperfeiçoamento etc. Os alunos deverão estipular qual o valor necessário para realizar o planejado e explicar como conseguirão o montante desejado, ou seja, o quanto de recurso financeiro precisariam para realizar o projeto ou adquirir o bem e lançar na planilha.

12- ATIVIDADE 6: SITUAÇÃO PROBLEMA

Alfreda tem R\$ 2.000,00 para investir, porém seu banco oferece duas propostas:

Investimento com retorno garantido: juros a 8% ao mês com chance zero de prejuízo.

Investimento com perda: retorno de 12 % ao mês, mas com chance de perder 10% do valor investido.

- a) Qual o melhor investimento?

13- Considerações finais

Este Trabalho mostra a importância da utilização da modelagem matemática no ensino-aprendizagem da matemática em especial da matemática financeira, a qual contribui bastante para a formação educacional financeira do cidadão.

A área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se no desenvolvimento da compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos, visando à resolução de situações-problema. No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem utilizar conceitos, procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento consciente, por meio da utilização de diferentes recursos metodológicos.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento nacional que orienta as práticas pedagógicas, traz a Educação Financeira como um tema contemporâneo transversal, ou seja, uma temática que deve permear toda a Educação Básica em seus diferentes componentes curriculares. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver a educação financeira, por meio da interpretação e da elaboração de modelos matemáticos relacionados as suas realidades.

Em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, conforme anteriormente anunciado. Nesse contexto, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros.

Tais considerações colocam a área da Matemática e suas Tecnologias diante da responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes, para promover ações que estimulem e provoquem seus processos de interpretação e compreensão, que deem sustentação a modos de pensar criativos,

analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões financeiras conscientes.

O desenvolvimento deste trabalho teve por objetivo identificar a importância da educação financeira no currículo escolar e na vida pessoal, refletindo assim o cenário atual da população brasileira e a problemática do consumismo desenfreado. Atualmente, ouve e lê-se com muita frequência sobre o endividamento da população e o crescimento do número de pessoas endividadas. Isto posto, a educação financeira deve ser implementada na educação básica desde os anos iniciais para que assim os estudantes possam aprender a lidar com situações financeiras.

Com isso, educar-se financeiramente, proporciona tanto aos discentes, como aos colaboradores escolar, docentes e familiares a tomarem decisões corretas no campo econômico e financeiro. Deste modo, tornando-nos cidadãos com consumo conscientes e uma vida financeira mais responsável e estável.

14- REFERÊNCIA

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Modelagem Matemática em sala de aula: em direção à educação matemática crítica. Anais III CNMEM, Piracicaba, 2003, pp10.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SEKI, Jeferson Takeo Padoan. Modelagem matemática e educação financeira: possibilidades de interação no ensino de matemática financeira

BASSANEZI, Rodney C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2007.

BNCC. Base Nacional Comum Curricular. 600f. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 15 junho. 2023

BORSSOI, Adriana Helena. Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem: possibilidade para uma educação mais significativa. 2013.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

D`AMBROSIO, U. A matemática nas escolas. Educação Matemática em Revista, ano 9 no 11A, edição especial, abril de 2002.

FRANGO, Edyenis Rodrigues ; KISTEMANN JR, Marco Aurélio. Modelagem matemática: um guia de formação.

GALBRAITH, P. Models of modelling: genres, purposes or perspectives. Journal of Mathematical Modelling and Application, Blumenau, v. 1, n. 5, p. 3-16, 2012.

Educação financeira: número de jovens inadimplentes no Brasil é preocupante, g1, 2022. Disponível em <<https://g1.globo.com/pa/santarem-regiao/noticia/2022/11/18/educacao-financeira-numero-de-jovens-inadimplentes-no-brasil-e-preocupante.ghtml>>, Acesso em: 18 de junho.2023.

Educação financeira para jovens: o que é e sua importância, provi, 2022. Disponível em <<https://provi.com.br/blog/financas/educacao-financeira-para-jovens/>>, Acesso em 20 de junho. 2023.

Cidadania Financeira, gov.br. Disponível em https://www.bcb.gov.br/cidadaniafinanceira/cidadania_como_orcamentofinanceiro, Acesso em 21 de junho. 2023.

R. A. Souza, “Educação financeira: uma abordagem centrada na modelagem matemática”, Tese, Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.

RIBEIRO, Elizabeth Do Socorro Silva et al. A resolução de problemas como estratégia de ensino para a educação financeira.



Vitor Mauro de Andrade Frazão licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (2008). Atualmente é instrutor de matemática - serviço nacional de aprendizagem comercial. Especialização em docência para a educação profissional pelo Senac - SP. Especialização no ensino da matemática pela Esamaz - Pa. Mestrando em ensino da matemática - UEPA (mestrado profissional).



Fábio José da Costa Alves Possui Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa (1990), Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa (1989), graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (1994), mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (1999), doutorado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (2003) e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2017). Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado em Educação/UEPA, Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA e Professor Titular da Universidade da Amazônia. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias e Vice Líder do Grupo de Pesquisa em Cognição e Educação Matemática da UEPA. Está atuando no desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática. Têm experiência em Educação Matemática e matemática aplicada. Tem experiência na área do ensino a distância. Tem experiência em Geociências, com ênfase em Geofísica Aplicada, nos temas: deconvolução, filtragem com Wiener, atenuação e supressão de múltiplas.



ROBERTO PAULO BIBAS FIALHO Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela UNESPA e em Educação Artística pela UFPA. Especialista em Educação pela UNAMA. Mestre em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pela UFPA. Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela UFPA. Professor Adjunto da UEPA.