

Educação Financeira Escolar e Modelagem Matemática: uma proposta de discussão para a Educação Básica

**Andrei Luís Berres
Hartmann** 

Universidade Estadual Paulista

✉ andreiluis_spm@hotmail.com

**Ana Carolina Ferreira
Rangel** 

Universidade Estadual Paulista

✉ acf.rangel@unesp.br

**Ana Paula dos Santos
Malheiros** 

Universidade Estadual Paulista

✉ paula.malheiros@unesp.br

School Financial Education and Mathematical Modeling: a discussion proposal for Basic Education

Abstrac

In this article, we aim to present a didactic activity proposal for Basic Education, of Mathematical Modeling linked to School Financial Education, with themes related to tax evasion and basic sanitation. For this, we assume mainly the notes of School Financial Education and Mathematical Modeling. Through the question: "in what ways could tax evasion be invested, aimed at public policies in the area of basic sanitation, in order to reduce social inequalities caused by the lack of this right?", and by the Mathematical Modeling process carried out with students of a Postgraduate Program in Mathematical Education, we suggest a didactic activity based on five moments that can contribute to the insertion of discussions on Financial Education and Mathematical Modeling in schools, as well as, developing criticality, creativity, assisting citizenship formation and highlight the social role of Mathematics. Therefore, we propose that Basic Education teachers can idealize the activity or adapt it, and develop reflections on aspects related to ethics, tax education, consumption, money value and public health during Mathematics classes.

Key words: Mathematical Education; Tax evasion; Basic sanitation; Basic education.

Resumo

Neste artigo, objetivamos apresentar uma proposta de atividade didática de Modelagem Matemática articulada à Educação Financeira Escolar para a Educação Básica, com temas relacionados à sonegação de impostos e ao saneamento básico. Para tanto, assumimos principalmente os apontamentos da Educação Financeira Escolar e da Modelagem Matemática. A partir da indagação: "de que formas valores sonegados em impostos podem ser investidos em políticas públicas que se voltam ao saneamento básico, a fim de diminuir desigualdades sociais decorrentes da ausência desse direito?", por meio do processo de Modelagem Matemática, realizado enquanto discentes de um Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, propomos uma atividade didática com base em cinco momentos que podem contribuir para a inserção de discussões sobre Educação Financeira e Modelagem Matemática nas escolas, bem como, desenvolver a criticidade e criatividade dos estudantes, além de auxiliá-los na formação cidadã e evidenciar o papel social da Matemática. Assim, propomos que professores de Matemática da Educação Básica possam idealizar a atividade ou adaptá-la, desenvolvendo reflexões de aspectos relacionados à ética, educação fiscal, consumo, valor do dinheiro e saúde pública nas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática; Sonegação de impostos; Saneamento básico; Educação Básica.

Submetido em: 18 de fevereiro de 2021 – Aceito em: 05 de maio de 2021

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Modelagem Matemática, no Brasil, difundiu-se por meio de cursos para professores, realizados a partir da década de 1980, evidenciando um caráter prático [1]. A ideia era que as aulas de Matemática estivessem mais próximas do contexto dos estudantes. Para nós, a Modelagem¹ surge ancorada no que Paulo Freire denomina de *práxis*, “[...] reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” [2, p. 52], ou seja, ela se dissemina a partir e com base na prática dos professores de Matemática, preocupados com o desempenho dos estudantes em suas aulas.

Desde então, pesquisas e práticas sobre a Modelagem têm sido evidenciadas em produções acadêmicas no país, mostrando que ela é uma tendência², a qual tem sido destaque na Educação Matemática.

Considerando esses aspectos históricos da Modelagem Matemática, a disciplina “Modelagem em Educação Matemática”, desde 2012, tem sido proposta no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, tendo como um de seus princípios a *práxis* freireana. Nessa disciplina, os alunos são levados a debater sobre Modelagem, além de desenvolver uma atividade sobre essa temática enquanto estudantes, para posteriormente pensá-la para o contexto da Educação Básica. Alguns resultados dessa disciplina já foram publicados [3], evidenciando sua preocupação com a formação de professores de Matemática, com ênfase na Educação Básica.

Nessa esteira, o presente artigo se constitui a partir da *práxis* e de estudos realizados na disciplina mencionada anteriormente, na qual os dois primeiros autores foram discentes. Para tanto, objetivamos apresentar uma proposta de atividade de Modelagem Matemática voltada à Educação Básica, direcionada a relacionar sonegação de impostos e saneamento básico.

Muitos brasileiros questionam-se sobre o real retorno do pagamento de impostos para a população, principalmente em educação e saúde, setores que consideramos principais para um bom desenvolvimento do país e da qualidade de vida de sua população. Desse modo, inicialmente, como uma das atividades da referida disciplina, na condição de estudantes, realizamos a Modelagem, a partir do seguinte questionamento: de que formas valores sonegados em impostos podem ser investidos em políticas públicas que se voltam ao saneamento básico, a fim de diminuir desigualdades sociais decorrentes da ausência desse direito?

¹Neste artigo adotamos o termo Modelagem como sinônimo de Modelagem Matemática para evitar a repetição de palavras.

²Tendência neste artigo é entendida com base em [5, p. 33], ou seja, “como um movimento efetivo daquilo que tem permanecido enquanto e como alguns modos de se pensar e fazer Educação Matemática em nosso país e também em outras partes do mundo”.

Nesse sentido, julgamos necessário referir que, segundo a Lei 14.026 de 2020 [4], o saneamento básico é um conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Assim, percebemos que o saneamento básico é de extrema importância para a garantia de uma vivência digna, corroborando com a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Para este trabalho, consideramos o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), o qual é um dos impostos cobrados no Brasil e é embutido no preço dos produtos, inclusive em itens tão necessários para a sobrevivência humana, como arroz e feijão. A cobrança do ICMS é feita no momento da venda de uma mercadoria ou na realização de alguma operação em que se aplique esse tributo. Porém, mensalmente, lojistas e prestadores de serviços assumem obrigações tributárias com a Receita Estadual, o que torna o recolhimento do ICMS de forma direta. Cada região estadual possui sua própria alíquota, entretanto, grande parte dos estados brasileiros atua com uma alíquota de 18%, isto é, do valor original do produto, 18% refere-se ao imposto.

Uma pesquisa realizada pelo Sindicato Nacional dos Procuradores da Fazenda Nacional (SINPROFAZ), em 2019, indicou uma sonegação equivalente a 9,2% do Produto Interno Brasileiro (PIB), em 2018 [6]. De acordo com dados fornecidos, a SINPROFAZ estimou R\$ 126.208 milhões sonegados em ICMS, no ano de 2018, o que equivale a 1,8% do PIB nacional, sendo o tributo com maior valor de sonegação.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de atividade didática de Modelagem Matemática articulada à Educação Financeira Escolar para a Educação Básica, com temas relacionados à sonegação de impostos e ao saneamento básico. Tal atividade fundamenta-se em apontamentos da Educação Financeira Escolar [7] e do terceiro caso de Modelagem Matemática [8], que são evidenciados, a seguir.

Informamos que este texto, metodologicamente, pode ser considerado um relato de experiência e segue os pressupostos da abordagem qualitativa [9].

2 EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR

A inclusão da Educação Financeira na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), [10], requer que as instituições de ensino do Brasil passem a tomar ações para a discussão dessa temática no ambiente escolar. 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.

Um exemplo do exposto, é a inclusão da disciplina Educação Financeira numa Perspectiva Crítica no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Paulista (Unesp), unidade de Rio Claro/SP, no ano de 2019. Acentuamos que tal disciplina foi ministrada pela segunda vez em 2020, a partir dos desafios da pandemia mundial causada pelo coronavírus [11].

Tratando-se da presença desse tema na BNCC, enfatizamos que esse documento sobrecarrega as escolas quanto à abordagem contextualizada da Educação Financeira, bem como da sua exploração atrelada a aspectos relacionados à saúde, educação para o consumo e vida familiar e social. Enfatizamos que a interpretação do contexto dos estudantes, por meio de atividades didáticas sobre Educação Financeira, é essencial para a condução dessa temática nas escolas [12].

Complementando o exposto, a BNCC apresenta – para a área de Matemática do Ensino Fundamental – o tratamento de conceitos básicos de economia e finanças, com o objetivo de educar financeiramente os estudantes. Isso se efetiva através do estudo de conteúdos como taxas de juros, inflação e impostos, favorecendo o ensino e aprendizagem da Matemática Financeira.

Entendemos, neste momento, ser fundamental evidenciar que não somos ingênuos com relação aos retrocessos existentes na BNCC. Concordamos com [13] e com [14] que a Base é um documento impositivo e conteudista e que embora contenha questões como a formação efetiva dos estudantes, além de evidenciar a importância do ensino interdisciplinar, tal documento não apresenta caminhos para que isso aconteça, de fato.

No que diz respeito à presença da interdisciplinaridade no documento em questão, ela é associada ao envolvimento das “dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro” [10, p. 269]. Ao final do documento, é disposto que

Há hoje mais espaço para o empreendedorismo individual, em todas as classes sociais, e cresce a importância da educação financeira e da compreensão do sistema monetário contemporâneo nacional e mundial, imprescindíveis para uma inserção crítica e consciente no mundo atual [10, p. 568].

Diante da importância da inserção da Educação Financeira nas escolas, bem como de sua obrigatoriedade, com base nas disposições da BNCC, uma possibilidade que emerge é sua inclusão a partir dos apontamentos da Educação Financeira Escolar [7], que

[...] constitui-se de um conjunto de informações através do qual os estudantes são introduzidos no universo do dinheiro e estimulados a produzir uma

compreensão sobre finanças e economia, através de um processo de ensino, que os torne aptos a analisar, fazer julgamentos fundamentados, tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem [7, pp. 12-13].

Esses autores apontam quatro eixos norteadores (Quadro 1) para subsidiar o currículo de Educação Financeira a serem discutidos ao longo dos anos escolares. Além de destacarem três dimensões: pessoal, focada nas finanças pessoais; familiar, voltada ao núcleo familiar, visando a participação do estudante na vida financeira de sua família; e, social, discutindo temas e questões financeiras que se presenciam na sociedade atualmente.

Tabela 1: Eixos da Educação Financeira Escolar

Eixos	Descrição
Noções básicas de Finanças e Economia	Nesse eixo, os temas de discussão são, por exemplo, o dinheiro e sua função na sociedade; a relação entre dinheiro e tempo – um conceito fundamental em Finanças; as noções de juros, poupança, inflação, rentabilidade e liquidez de um investimento; as instituições financeiras; a noção de ativos e passivos; e aplicações financeiras.
Finança pessoal e familiar	Nesse eixo, são discutidos temas como: planejamento financeiro; administração das finanças pessoais e familiares; estratégias para a gestão do dinheiro; poupança e investimento das finanças; orçamento doméstico; e impostos.
As oportunidades, os riscos e as armadilhas na gestão do dinheiro numa sociedade de consumo	Nesse eixo, são discutidos temas como: oportunidades de investimento; os riscos no investimento do dinheiro; as armadilhas do consumo por trás das estratégias de marketing e como a mídia incentiva o consumo das pessoas.
As dimensões sociais, econômicas, políticas, culturais e psicológicas que envolvem a Educação Financeira	Nesse eixo, são discutidos temas como: consumismo e consumo; as relações entre consumismo, produção de lixo e impacto ambiental; salários, classes sociais e desigualdade social; necessidade versus desejo; ética e dinheiro.

Fonte: [7, p. 14]

A partir do disposto no Quadro 1, inúmeras possibilidades de discussão da Educação Financeira no ambiente escolar podem ser suscitadas. Salientamos que tais apontamentos de Educação Financeira Escolar [7] diferenciam-se de outros sobre essa temática, pois a Educação Financeira Escolar volta-se à importância do tema na formação de estudantes e como sua abordagem pode acontecer no ambiente escolar. Nesse viés, foram elaborados os quatro eixos elucidados no Quadro 1.

Por fim, enalteçemos a importância e as possibilidades de relações entre a Educação Financeira com a Modelagem Matemática. Por exemplo, a pesquisa realizada por

[15] demonstra que o ensino da Matemática Financeira no modelo tradicional, muitas vezes, não contribui para a conscientização financeira dos estudantes e, conseqüentemente, com o desenvolvimento da Educação Financeira. Assim, de acordo com o autor em questão, a socialização e o protagonismo dos estudantes – realizados por meio da Modelagem Matemática – podem auxiliar na condução de atividades e momentos de socialização sobre a Educação Financeira.

Também, [16] asseveram que a Modelagem Matemática pode ser um recurso didático pedagógico em diversos níveis de ensino. Por meio do estudo desenvolvido com acadêmicos de um curso superior de Engenharia Ambiental, os autores expõem que a Modelagem mostra-se útil na avaliação do impacto ambiental, além de poder auxiliar na tomada de decisão em ações voltadas à diminuição desses impactos.

Dentre estudos que propuseram-se a articular a Educação Financeira e a Modelagem Matemática, observamos pertinentes elementos no trabalho realizado por [17]. Os autores concluíram que a Educação Financeira oferece relações com a Modelagem em três aspectos: “o da construção de conceitos matemáticos específicos, o da construção de habilidades matemáticas gerais e o do entendimento do papel sociocultural da Matemática pelos estudantes” [17, p. 21].

Em nosso trabalho, buscamos evidenciar esse papel sociocultural e econômico da Matemática. Isso se torna possível pois pautamo-nos em uma Modelagem Matemática, a partir dos apontamentos de Paulo Freire. Conforme defendem esses autores [17], a Educação Financeira e a Modelagem podem proporcionar posturas críticas ao consumismo e, principalmente, às desigualdades sociais.

Portanto, sublinhamos que a utilização da Modelagem Matemática pelo professor pode ser um desafio, uma tarefa complexa [18] para desenvolver uma educação crítica. Porém, práticas escolares que relacionam a Modelagem com apontamentos da Educação Financeira podem contribuir para o atendimento a legislações nacionais em âmbito educacional [10], sobretudo, na formação da cidadania.

3 MODELAGEM MATEMÁTICA: ALGUMAS REFLEXÕES

A Modelagem Matemática é uma das tendências que tem contribuído de forma significativa no âmbito da Educação Matemática para o debate de diferentes concepções teóricas e metodológicas destinadas ao ensino e aprendizagem de matemática. Essa atividade tem a possibilidade de auxiliar os estudantes a desenvolverem as capacidades de investigação, argumentação, raciocínio, além de desenvolver o senso crítico e reflexivo.

A Matemática na formação de capacidades intelectuais, estruturação do pensamento, raciocínio do aluno e aplicação a problemas e situações cotidianas já foi relacio-

onada nos Parâmetros Curriculares Nacionais [19], que, por muitos anos, desenvolveu um papel norteador para os currículos brasileiros. Após vinte anos, com a BNCC, essa recomendação continua, acrescentada da capacidade de analisar e propor soluções para problemas de forma rápida e prática. Nesse prisma, resgatamos que

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática [10, p. 526].

As considerações feitas pela BNCC corroboram as ponderações de que o ambiente de Modelagem está relacionado à problematização e investigação [20]. Segundo o trabalho referido, “ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo” [20, p. 75].

As perspectivas associadas ao ensino e aprendizagem de Matemática por meio da Modelagem são distintas [21]. Por exemplo, o significado da Modelagem Matemática na Educação Matemática pode dizer respeito a “ter de reconhecer suas potencialidades e limites, tanto concernente ao professor quanto ao aluno, já que seus objetivos têm dimensões distintas do contexto da Matemática Aplicada” [22, p. 1240].

Por outro lado, um ambiente de Modelagem pode ser compreendido como: “ter referência no dia a dia, no mundo do trabalho ou nas ciências e ser um problema para os alunos” [8, p. 3]. Assim, três perspectivas de abordagem da Modelagem Matemática foram abordadas pelo referido autor.

O caso 1 é caracterizado pela apresentação de dados e situação-problema pelo professor, sendo responsabilidade dos estudantes sua resolução. O docente auxilia os estudantes nessa resolução, por meio da coordenação do processo e de registro de formalizações, se necessário. Esse caso proporciona ao docente uma melhor previsão do processo de Modelagem Matemática, pois ele tem conhecimento prévio dos dados e do problema. Apesar disso, os estudantes podem produzir novas formas de resolução para a situação, que não foram previstas pelo professor. Nesse sentido, o caso 1 pode ser sintetizado em quatro etapas: o convite, o trabalho em grupo, a socialização e a formalização.

Quando os estudantes são desafiados a irem em busca dos dados para resolver o problema proposto, entra em discussão o caso 2. “Em resumo, o professor apresenta o problema, mas a coleta de dados e a resolução são de responsabilidade dos alunos” [8, p. 5].

O caso 3, por sua vez, é considerado uma maneira mais aberta de organização das proposições de Modelagem Matemática, sendo de responsabilidade dos estudantes a formulação da situação problema. Nessa situação, o professor orienta os alunos na coleta de dados, formulação e resolução do problema. Ademais, os discentes fornecem relatórios parciais ao docente, o qual comenta sobre o processo e, ao final, ocorre a apresentação e discussão dos projetos.

Diante de diversas concepções, neste estudo, a Modelagem Matemática é considerada como uma tendência da Educação Matemática para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, visto que compreendemos seu potencial e efetividade em motivar reflexões e aberturas a questionamentos de maneira crítica, em relação a aspectos quantitativos e qualitativos que envolvem o contexto que será trabalhado pelo professor com os estudantes [23]. Além do mais, corroboramos as proposições da Modelagem como uma abordagem pedagógica, propiciando aliar duas possibilidades quando pensamos na sala de aula:

[...] os estudantes adquirirão formas de exercer a criticidade, autonomia e transformação social, ou seja, ler o mundo por meio da Matemática e, ao mesmo tempo, oportunizar aos professores práticas formativas que se dão em serviço e que essa se dê pela interação com seus estudantes [24, p. 6].

Defendemos a utilização da Modelagem Matemática, pois ela pode encorajar os indivíduos a posicionarem-se em debates e tomadas de decisão no contexto social em que estão inseridos e que exige o uso da Matemática [20]. Assim, desenha-se a possibilidade de auxiliar os estudantes a perceberem o papel de modelos matemáticos na sociedade e nas ciências [8], além de evidenciar seu uso em situações cotidianas [8], o que vai ao encontro das proposições da Educação Financeira [12].

4 A ATIVIDADE DIDÁTICA: UMA PROPOSTA

Enquanto realizamos o processo de Modelagem Matemática como estudantes de pós-graduação, na disciplina mencionada anteriormente, voltada a esse tema, visualizamos diversos conteúdos matemáticos a serem abordados por meio da atividade que idealizamos. Dentre eles, mencionamos: porcentagem, método da interpolação linear, medidas de tendência central, proporcionalidade, probabilidade e estatística e conceitos de aritmética básica, além do uso de recursos tecnológicos e sistema monetário.

Inúmeros desses assuntos estão presentes em habilidades e competências da BNCC, [10]. Nossa atividade, na disciplina de Modelagem em Educação Matemática, foi desenvolvida a partir do caso 3 [8]. Assim, propomos, nesta seção, uma possibilidade de discussão do caso 2, pois direcionamos o estudo ao tema e questões de pesquisa, embora cabe aos estudantes buscar os dados e resolver o problema. Entretanto, entendemos que, também, é possível que os professores adaptem a proposta,

aqui descrita, para os outros dois casos mencionados pelo autor.

Esses conteúdos citados anteriormente são sugeridos para serem abordados em diferentes anos dos Ensinos Fundamental e Médio, a partir da BNCC. Por esse motivo, optamos por não delimitar a atividade para um determinado ano escolar. Compreendemos que o principal fator que distingue a realização da proposta em diferentes etapas de escolaridade, é o grau de complexidade, interesse e aprofundamento sobre a atividade. Além disso, ainda podem interferir questões sociais, econômicas e políticas envolvidas na proposta.

Ademais, ao não especificarmos o ano escolar, defendemos um processo de Modelagem Matemática que seja realizado em qualquer um deles, adequando as situações e conteúdos discutidos nas aulas de Matemática mobilizados pelos estudantes [8]. Assim, nossa proposta está pautada em cinco momentos principais.

Para iniciar as discussões sobre Modelagem, propomos o *Momento 1*, que consiste em assistir o documentário “A luta pelo básico – Saneamento Salvando Vidas³”. Nesse instante, objetivamos que os estudantes reflitam sobre situações sociais presentes em suas vivências, relacionando as apresentadas no documentário com seus contextos [12].

Compreendemos as limitações e distintas realidades presentes nas escolas da Educação Básica. Nesse sentido, sugerimos que, a partir de cada situação, o documentário possa ser assistido durante a aula regular de Matemática ou destinado como tarefa extraclasse. Também, essa observação pode ser estendida ao segundo momento.

O *Momento 2* diz respeito à realização de uma pesquisa realizada pelos estudantes sobre notícias atuais de sonegação de ICMS. Com várias notícias “em mãos”, os discentes são orientados a elencar aquelas que mais chamaram sua atenção. Esse processo configura a busca de dados para a formulação do problema e auxílio em sua resolução, conforme apontado no caso 2 [8]. Sugerimos que a pesquisa seja feita sobre o assunto, a fim de relacionar os dados apresentados no vídeo com a sonegação de impostos. Ressalvamos que, principalmente, a partir do interesse dos estudantes, essa atividade possa ser estendida aos demais tópicos.

Aqui, o professor atua como um orientador desse processo, auxiliando os alunos no que for necessário. No contexto atual, trouxemos três sugestões para fins de exemplificação, a partir de dados disponíveis na rede mundial de computadores:

- Grupo atacadista de Poços de Caldas é alvo de operação contra sonegação de

³Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6J9g0SLYUQM&t=508s>. Último acesso em: 24 mar. 2021.

impostos (G1, notícia de 26 de novembro de 2020)⁴;

- Mais de 800 garrafas de vinho são apreendidas em operação que investiga sonegação de R\$ 60 milhões no ES (G1, 26 de novembro de 2020)⁵;
- Fundador da Ricardo Eletro é denunciado por sonegar R\$ 14 milhões em Minas (DIÁRIO DO PODER, 12 de novembro de 2020)⁶.

Reforçamos o exposto, pois “a utilização de reportagens é uma boa maneira de elaborar situações de Modelagem, posto que os jornais estão repletos de casos atuais, discutidos na sociedade, que envolvem Matemática” [8, p. 4].

Em sua instância, no *Momento 3*, é proposta uma discussão do documentário e notícias, mobilizada a partir de perguntas como: quais as relações que podem ser estabelecidas entre o vídeo e as notícias? O que mais lhe chama atenção? Nesse momento, as principais questões levantadas podem ser registradas na lousa, a fim de auxiliar na discussão e subsidiar o próximo momento.

Dando continuidade, sugerimos que a formulação do problema pelos estudantes, conforme o caso 2 [8], seja realizada durante o *Momento 4*, que refere-se à divisão da turma em grupos, em que cada um desses discute novamente e elabora uma questão de investigação. Essa questão irá conduzir a pesquisa e o processo de Modelagem Matemática e, ao longo desse procedimento, os discentes podem utilizar dados encontrados nas notícias durante o segundo momento e ir em busca de demais informações.

Esse processo culminará no *Momento 5*, na realização da atividade de Modelagem Matemática que pretende responder à pergunta elaborada pelos grupos no *Momento 4*, a partir da orientação do professor. Assim, deve ser fornecido um prazo, acordado com os estudantes, para a realização da atividade e agendamento de um dia para apresentação dos trabalhos [8].

Por exemplo, em um ano dividido em trimestres, a atividade pode ser iniciada no segundo e apresentada no final do terceiro trimestre, sendo contabilizada como um método de avaliação. Durante os encontros regulares de aula, sugerimos que momentos, ao final dos períodos, sejam destinados para conversa com os grupos, auxílio e orientações, apresentação dos relatórios parciais, conforme as proposições do caso que adotamos.

⁴Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2020/11/26/grupo-atacadista-de-pocos-de-caldas-e-alvo-de-operacao-contrasonegacao-de-impostos.ghtml>. Último acesso em: 18 fev. 2021.

⁵Disponível em: <https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2020/11/26/mais-de-800-garrafas-de-vinho-sao-apreendidas-em-operacao-que-investiga-sonegacao-de-r-60-milhoes-no-es.ghtml>. Último acesso em: 18 fev. 2021.

⁶Disponível em: <https://diariodopoder.com.br/brasil-e-regioes/fundador-da-ricardo-eletro-e-denunciado-por-sonegar-r-14-milhoes-em-minas>. Último acesso em: 18 fev. 2021.

O objetivo da atividade é levar essas questões sobre o impacto das sonegações e promover reflexões sobre em que esse dinheiro poderia ser investido, como no saneamento básico, para a sala de aula de Matemática. Outro ponto que pode ser abordado são as questões éticas e culturais acerca da sonegação e corrupção no Brasil, além do egoísmo de querer sempre mais e não perceber as necessidades do outro. Nesse sentido, compreendemos que a dimensão social da Educação Financeira Escolar é discutida [7], proporcionando aos estudantes reflexões que ultrapassem o individualismo. Além disso, outro fator que merece espaço na abordagem do tema diz respeito a como as pessoas podem fiscalizar o ICMS que está sendo cobrado utilizando a nota fiscal.

Ao propormos a discussão da sonegação de impostos e do saneamento básico, abarcamos aspectos da Educação Financeira Escolar [7]. Por exemplo, no eixo “finanças pessoal e familiar” são sugeridas discussões sobre o imposto, bem como “as dimensões sociais, econômicas, políticas, culturais e psicológicas que envolvem a Educação Financeira” direcionam ao estudo de tópicos como a produção de lixo e impacto ambiental, classes sociais e desigualdade social. Esses tópicos podem ser relacionados e abarcados em discussões inerentes ao saneamento básico.

Por meio dessa atividade, possibilidades de discussões atreladas ao contexto dos estudantes podem ser identificadas [10], [12]. Nesse sentido, quando proposto aos discentes a pesquisa de notícias que mais chamarem sua atenção, os educandos passam a participar do processo de aprendizagem desde o início da atividade. Entendemos que é complicado definir um conteúdo matemático que será trabalho, contudo a utilização Modelagem Matemática pode contribuir tanto para a aprendizagem do conteúdo matemático, como para uma discussão crítica e reflexiva do problema.

Além das sugestões de reportagem apresentadas e do vídeo, para suscitar as discussões, caso os estudantes tenham dificuldades em encontrar dados para subsidiar o processo de Modelagem, algumas informações podem auxiliar no processo de investigação para responder ao problema formulado no *Momento 4* da atividade. Podem compor essas informações, a sonegação equivalente a 9,2% do Produto Interno Produto brasileiro em 2018, sendo mais de 125 milhões de reais somente em ICMS [25]; dos valores investidos em saneamento básico de 2006 a 2015 e da necessidade de investir mais de 300 bilhões de reais para universalizar o saneamento até 2033 [26].

Finalizamos as discussões retomando o exposto no primeiro parágrafo desta seção. Realizamos, na posição de discentes da disciplina de Modelagem em Educação Matemática do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Unesp, Rio Claro, uma atividade semelhante à que propomos para realização com estudantes da Educação Básica.

Os principais resultados encontrados, a partir da pergunta “de que formas valores sonegados em impostos podem ser investidos em políticas públicas que se voltam ao saneamento básico, a fim de diminuir desigualdades sociais decorrentes da ausência desse direito?”, foram: os valores sonegados em ICMS em 2018, 2019 e 2020 seriam suficientes para cobrir mais de 50% do investimento necessário para a universalização do saneamento básico no Brasil. Ademais, que a soma dos valores investidos, em 2006 a 2015, no setor de saneamento, é inferior que o estimado em sonegação de ICMS para o ano de 2020.

Portanto, poderiam ser gerados problemas como: em que outros setores os valores sonegados em impostos poderiam ser investidos? Que contribuições teríamos à sociedade com o pagamento correto dos impostos e sua utilização no saneamento básico e saúde pública? Vários questionamentos podem surgir por meio da atividade proposta e do processo de Modelagem Matemática, permitindo aos estudantes, ao mesmo tempo que estudam e discutam conteúdos matemáticos da Educação Básica, reflexões críticas para a cidadania.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao objetivarmos apresentar uma proposta de atividade didática para a Educação Básica, de Modelagem Matemática articulada a Educação Financeira Escolar, com temas relacionados à sonegação de impostos e ao saneamento básico – já idealizada como estudantes de uma disciplina de Modelagem Matemática ofertada em um programa de pós-graduação em Educação Matemática – discutimos sobre dois tópicos que precisam ser incluídos com mais ênfase na Educação Básica: a Educação Financeira e a Modelagem Matemática.

Defendemos essa inclusão, para além de atender a proposições nacionais em relação à Educação Básica, corroborar discussões relacionadas ao contexto, realidade e a possíveis temas de interesse dos estudantes. Assim, é possível contribuir com a formação cidadã e em debates construtivos de aspectos econômicos, sociais e culturais, também, na sala de aula de Matemática.

Assim, esperamos que a atividade de Modelagem que propomos, incluindo, sua proposição para a Educação Básica, possa contribuir para a inserção de discussões relacionadas à Modelagem Matemática no contexto escolar. Outrossim, destacamos que a Educação Financeira e aspectos transversais importantes para a formação cidadã dos estudantes, como aqueles relacionados à ética, educação fiscal, consumo, valor do dinheiro e saúde pública também sejam abordados, na sala de aula escolar, envolvendo a Modelagem Matemática.

Consideramos que essa proposta de atividade possa proporcionar uma formação crítica e o exercício da autonomia e cidadania pelos alunos, visto que participam ativa-

mente de toda a concepção da situação problema até a resolução matemática, além disso, discutem e refletem sobre tal resultado. Colocar o discente como ator principal vai de desencontro à educação bancária, muitas vezes, presenciada nas aulas de matemática [27]. Desse modo, a educação libertadora ou problematizadora compõem o cenário de ensino e aprendizagem, em que o estudante é estimulado a participar ativamente do processo, questionando sua realidade.

Ademais, visamos que todo esse processo pode gerar desafios docentes na abordagem da Educação Financeira e na atuação com as proposições da Modelagem Matemática, fator que destina a necessidade de estudos voltados a esses assuntos, sobretudo na formação inicial de professor de Matemática.

Portanto, convidamos os leitores a acompanhar as próximas produções que realizaremos, bem como os resultados das pesquisas desenvolvidas pelos autores desse texto. A exemplo, as produzidas pelo primeiro autor em Educação Financeira e pela terceira sobre Modelagem Matemática. Apesar de não ter sido abordado neste artigo, a segunda autora tem direcionado pesquisas com foco na Resolução de Problemas.

REFERÊNCIAS

- [1] L. M. Fillos, “Modelagem Matemática nos anos 1980: narrativas e itinerários de cursos de especialização”, Tese, Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2019.
- [2] P. Freire, “Pedagogia do Oprimido”, 69ª Edição, Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2019.
- [3] F. M. C. Rosa, M. T. Zampieri e A. P. S. Malheiros. “Uma Vivência com Modelagem na Formação Continuada de Professoras de Matemática: algumas compreensões”, Educação Matemática em Revista, Ano 20, n°46, 2015.
- [4] Brasil, “Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020”.
- [5] T. E. Klüber, “Uma meta compreensão da modelagem matemática na educação matemática”, Tese, Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2012.
- [6] Sinprofaz, “Sonegação no Brasil – Uma Estimativa do Desvio da Arrecadação do Exercício de 2018”, Brasília/DF, junho de 2019.
- [7] A. M. Silva e A. B. Powell, “Um programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica”, in: Encontro Nacional de Educação Matemática, XI ENEM, 2013, Curitiba/PR, Anais... Curitiba/PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013.
- [8] J. C. Barbosa, “Integrando Modelagem Matemática nas Práticas Pedagógicas”, Educação Matemática em Revista, São Paulo, ano 14, n. 26, Mar. 2009.
- [9] R. Bogdan e S. Biklen, “Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos”, Porto Editora: Porto, 1994.
- [10] Brasil, Ministério da Educação, “Base Nacional Comum Curricular”, 2018.
- [11] A. L. B. Hartmann e M. V. Maltempi, “Contribuições de tecnologias na abordagem da Educação Financeira em tempos de pandemia”, in: II Simpósio Internacional de Tecnologias em Educação Matemática, II SITEM, 2020, Rio Claro/SP, Mural Científico... Rio Claro/SP: Universidade Estadual Paulista, Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática, 2020.

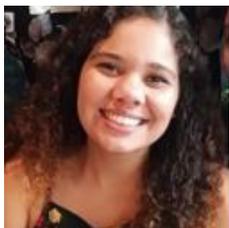
- [12] A. L. B. Hartmann, “Educação Financeira em Pesquisas Stricto Sensu no Brasil: um levantamento bibliográfico com foco na Tomada de Decisão”, Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.
- [13] A. J. L. Bigode, “Base, que Base? O Caso da Matemática”, in: F. Cássio e R. Catelli Jr. (Orgs.), Educação é a Base? 23 Educadores Discutem a BNCC, São Paulo: Ação Educativa, 2019.
- [14] A. P. S. Malheiros e R. Forner, “Um Olhar Freireano para a Base Nacional Comum Curricular de Matemática”, Revista Olhar de Professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-14, 2020.
- [15] R. A. Souza, “Educação financeira: uma abordagem centrada na modelagem matemática”, Tese, Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018.
- [16] M. F. Oliveira e L. A. Pires, “Modelagem Matemática na Avaliação de Impacto Ambiental: Abordagem metodológica no ensino de cálculo em um curso de engenharia”, Educação Matemática em Revista, Brasília, v. 25, n. 69, p. 04-13, out./dez. 2020.
- [17] G. S. Barbosa, J. M. Araújo e A. M. M. Paes, “Modelagem Matemática e Educação Financeira: uma integração possível no desenvolvimento da criticidade dos estudantes”, Educação Matemática Debate, Montes Claros (MG), Brasil. v. 4, n. 10, p. 1-25, 2020.
- [18] R. S. Silva e M. A. Reinheimer, “Educação Financeira na Escola Básica: um experimento com Modelagem Matemática”, Revista Educar Mais, 2019, volume 3, nº 2, p. 246-255.
- [19] Brasil, Ministério da Educação, “Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática”, (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental), Brasília: MEC, 1998.
- [20] J. C. Barbosa, “Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?”, Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.
- [21] T. E. Klüber e D. Burak, “Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas”, Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 17-34, 2008.
- [22] M. R. D. Veronez e G. G. Veleda, “Reflexões sobre a Realidade em uma Atividade de Modelagem Matemática”, Perspectivas da Educação Matemática, v. 9, p. 1237-1252, n. 21, 2016.
- [23] M. N. Mesquita e A. J. Ceolim, “Modelagem Matemática: abordagens na educação básica na perspectiva da Educação Matemática Crítica”, Revista Paranaense de Educação Matemática, v.6, n.12, p. 281-305, 2017.
- [24] A. P. S. Malheiros, L. B. Souza e R. Forner, “Olhares de docentes sobre as possibilidades da Modelagem nas aulas de Matemática”, Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 12, p. 1-22, 2021. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n2a04>
- [25] Sinprofaz. “Sonegação no Brasil – Uma Estimativa do Desvio da Arrecadação do Exercício de 2018”. Brasília/DF, junho de 2019. Disponível em: < <http://www.quantocustaobrasil.com.br/artigos-pdf/quanto-custa-o-brasil-pra-voce-%20sonegacao-no-brasil-uma-estimativa-do-desvio-da-arrecadacao-do-exercicio-de-2018.pdf>>. Acesso em: 27 mar. 2021.
- [26] F. C. Araújo e G. L. Bertussi. “Saneamento Básico no Brasil: estrutura tarifária e regularização”. Planejamento e Políticas Públicas, PPP, n. 51, jul./dez. 2018. Disponível em: < http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9864/1/ppp_51_saneamento.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2021.
- [27] P. Freire, “Pedagogia do oprimido”, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

BREVE BIOGRAFIA



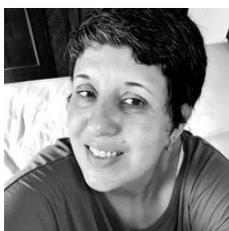
Andrei Luís Berres Hartmann  <https://orcid.org/0000-0001-5240-7038>

Mestrando em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria. Integrante do Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Financeira, Educação Matemática Crítica e Formação de professores de Matemática.



Ana Carolina Ferreira Rangel  <https://orcid.org/0000-0002-9811-3403>

Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), Rio Claro/SP. Licenciada em Matemática pela Universidade Federal Fluminense. Integrante do Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Ensino de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Resolução de Problemas, Geometria, GeoGebra, Álgebra e Jogos.



Ana Paula dos Santos Malheiros  <https://orcid.org/0000-0002-6814-6714>

Livre-Docente do Departamento de Educação da Unesp, São José do Rio Preto/SP e vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp, Rio Claro/SP. Tem experiência em Educação, mais especificamente, Educação Matemática e suas pesquisas têm foco em Modelagem Matemática e Formação de Professores, com principal aporte teórico Paulo Freire. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Diálogos e Indagações sobre Escolas e Educação Matemática.