

ENTRELAÇAMENTOS ENTRE EDUCAÇÃO FINANCEIRA E MODELAGEM MATEMÁTICA: RESENHA DE UMA TESE BRASILEIRA

INTERLACING BETWEEN FINANCIAL EDUCATION AND MATHEMATICAL MODELING: REVIEW OF A BRAZILIAN THESIS

Andrei Luís Berres Hartmann¹

Marcus Vinicius Maltempi²

No presente texto, objetivamos fazer uma resenha a respeito da tese intitulada “Educação financeira: uma abordagem centrada na modelagem matemática”, de autoria de Ricardo Antonio de Souza, doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, (SOUZA, 2018)³. Para tanto, adotamos o gênero resenha crítica, a qual compreende a defesa de um ponto de vista e a apresentação de argumentos para defendê-lo, proporcionando ao leitor um posicionamento crítico a partir do assunto debatido (MEDEIROS, 2014). Assim, além dos aspectos descritivos da tese resenhada, dispomos nossas ideias e compreensões a partir dos argumentos e referenciais que empregamos, a exemplo das produções de Silva e Powell (2013) e Muniz (2016).

Assim, a obra resenhada a partir da hipótese, elaborada por Souza (2018, p. 16), de que a Matemática Financeira ao ser desenvolvida por meio da Modelagem Matemática “[...] como estratégia de ensino e aprendizagem, [tem] influência positiva na compreensão dos conteúdos trabalhados e, por consequência, influencia o comportamento financeiro do sujeito”, permite realizar reflexões que direcionam caminhos para a inserção da Educação Financeira na escola, aliada ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Para tanto, a tese é composta de seis capítulos principais, os quais apresentam as **Considerações iniciais; A evolução do ensino de Matemática**

¹ Mestrando em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: andreiluis_spm@hotmail.com.

² Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Livre Docente em Educação Matemática e Professor da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. E-mail: marcus.maltempi@unesp.br.

³ SOUZA, R. A. de. **Educação financeira: uma abordagem centrada na modelagem matemática**. 2018. 125 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/21707>>. Acesso em: 19 out. 2020.

Financeira nos cursos superiores do Brasil; A fundamentação teórica; Uma revisão bibliográfica e os procedimentos metodológicos adotados; Análise dos resultados e análise estatística coesitiva; e Considerações finais. Nesse sentido, o referido trabalho consiste em uma leitura que interessa a professores e pesquisadores nas áreas de Matemática Financeira, Educação Financeira e Modelagem Matemática.

A partir de sua experiência profissional, o autor aponta que é dada pouca atenção à Matemática Financeira nos currículos da rede pública do estado de São Paulo, principalmente em turmas de primeiro ano do Ensino Médio, não sendo abordada posteriormente. Por meio dessas reflexões iniciais, embasado em pesquisas já realizadas, Souza (2018) apresenta uma problemática na formação de professores de Matemática, voltada sobretudo ao ensino da Matemática Financeira, geralmente focada apenas em conteúdos matemáticos, fazendo com que na prática docente esses profissionais não abordem com reflexões críticas que corroborem o desenvolvimento social dos estudantes.

Diante do exposto, consideramos pertinentes as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2018), no que tange à Educação Financeira. O documento aponta a grande importância dessa temática na contemporaneidade e a relaciona à conteúdos da Matemática Básica. Entendemos que a BNCC direciona o principal papel de abordagem da Educação Financeira aos professores de Matemática e, conseqüentemente, exige que discussões nesse sentido aconteçam explicitamente em cursos de formação inicial e continuada de professores.

A fundamentação teórica do estudo de Souza (2018), com origem nos apontamentos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e estudos como o de Coutinho e Teixeira (2016), compreende entendimentos de **letramento, letramento matemático e letramento financeiro**. O letramento é compreendido como um processo interligado à alfabetização e que aborda situações práticas de cunho social. Por sua vez, o letramento matemático direciona “[...] uma visão mais ampla das práticas sociais que utilizem a matemática e que, portanto, reforçam o papel social da educação matemática cuja responsabilidade é estabelecer o elo entre os conteúdos escolares e o cotidiano do aluno” (SOUZA, 2018, p. 41).

As compreensões de Educação Financeira adotadas no estudo em pauta, consideram uma articulação dessa temática com a Matemática, contribuindo em aspectos da realidade dos estudantes e tornando-os letrados financeiramente. Com relação ao letramento financeiro ou literacia financeira, o autor a entende como a “[...] capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar e usar novas tecnologias em contextos

relativos ao tratamento de problemas que envolvam planejamento e gerenciamento de finanças pessoais” (SOUZA, 2018, p. 34-35).

Como já mencionado, a pesquisa em questão apresenta considerações da OCDE relativas à Educação Financeira. Essa organização definiu a temática em 2005, no documento “Recomendação sobre princípios e boas práticas para a educação e conscientização financeira” (OCDE, 2005), voltando-se a aspectos econômicos com o intuito de beneficiar financeiramente seus países membros.

Compactuamos com Souza (2018) em assumir uma Educação Financeira além de proposições da OCDE, não pautada somente em economias, corte de gastos, poupar e acumular dinheiro. “Na verdade, é buscar uma melhor qualidade de vida tanto hoje quanto no futuro, proporcionando a segurança material necessária para obter uma garantia para eventuais imprevistos” (SOUZA, 2018, p. 34). Porém, entendemos que a Educação Financeira, no campo da Educação Matemática, aproxima-se da definição de Educação Financeira Escolar elaborada por Silva e Powell (2013), a qual não é apresentada na tese de Souza (2018) e poderia ser utilizada para enriquecer, ainda mais, seu estudo. Essa definição compreende a Educação Financeira Escolar como:

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** (SILVA; POWELL, 2013, p. 12-13, grifos nossos).

A compreensão supracitada, além de englobar a formação de consumidores conscientes (como propunha a OCDE), assinala o desenvolvimento da criticidade em relação às finanças individuais e, também, de toda sociedade, direcionando atenção a um caráter social de Educação Financeira, que não esteja pautado somente no individualismo, mas que favoreça “[...] a compreensão e análise crítica do mundo financeiro, do papel individual e coletivo na construção de uma sociedade mais justa, do ponto de vista socioeconômico” (BARONI *et al.*, 2020, p. 2286).

Portanto, compreendemos a necessidade da ampliação das ideias sobre Educação Financeira defendidas por Souza (2018), a fim de que se constitua uma Educação Financeira que vá ao encontro a nossa concepção, pautada em Silva e Powell (2013) e Muniz (2016): como um convite a ações e diálogos críticos, acerca do contexto social, financeiro e econômico dos indivíduos, visando a melhoria da qualidade de vida das

peças e da sociedade em que vivem, possibilitando tomadas de decisão, pautadas em aspectos econômicos, financeiros, sociais, culturais e comportamentais.

Com relação à Modelagem Matemática, a obra entende “modelo matemático” como quaisquer formas de representar fenômenos da realidade, sendo naturais ou artificiais. Ademais, é apontada a necessidade de situações reais para que os procedimentos realizados constituam uma Modelagem Matemática. Além de destacar a Modelagem como um processo de matematização da realidade, o estudo compreende o segundo caso proposto por Jonei Cerqueira Barbosa: a discussão de problemas de outras áreas de conhecimento e a responsabilidade delegada aos estudantes quanto à coleta de dados para a resolução (do problema). De acordo com Barbosa (2004), no caso 2, cabe ao professor elaborar o problema e os estudantes conduzirem a realização das tarefas para a resolução da atividade proposta.

A partir da análise de pesquisas que utilizaram a Matemática Financeira para a condução da Educação Financeira, Souza (2018) observou, em sua revisão bibliográfica, que trabalhos já idealizados direcionam o desafio docente de contextualizar a Matemática Financeira, sendo esse um possível caminho para desenvolver a Educação Financeira com os indivíduos. Também, expõe a necessidade de “[...] tornar as aulas de Matemática Financeira, um momento de reflexão e de transição para uma postura financeira mais consciente e adequada” (SOUZA, 2018, p. 71).

Para a análise e tratamento dos resultados, o autor utilizou o software Classificação Hierárquica, Implicativa e Coesitiva (CHIC) “[...] para realizar a classificação hierárquica, implicativa e coesitiva dos dados” (SOUZA, 2018, p. 54). Compreendemos que, a obra resenhada, poderia conter mais detalhes sobre o uso e funcionamento do software CHIC, bem como acerca da análise utilizada e do seu processo, pois faltam informações que possibilitem ao leitor uma clareza sobre os procedimentos analíticos e respectivas categorias de análise.

Além do exposto, a pesquisa é classificada como qualitativa, buscando tanto evidências sobre letramento financeiro quanto a identificação de fatores que levam a esse letramento. Para tanto, inicialmente foi realizada uma oficina com estudantes de uma instituição de ensino superior pública do estado de São Paulo. Essa oficina foi realizada com alunos do Curso de Tecnologia em Logística, sobre o tema de compra e venda de veículos. Souza (2018) solicitou que cada dupla de alunos escolhesse um modelo de automóvel, comercializado há pelo menos cinco anos no Brasil, realizassem uma pesquisa de preço de 50 carros desse modelo, sendo dez de cada ano de fabricação. Cada dupla de

estudantes: organizou os dados em planilhas Excel; calculou a média aritmética dos valores dos automóveis em cada ano; construiu tabela dos valores médios e representação gráfica por linha de tendência de dados; utilizou conhecimentos de estatística, como de medidas relacionadas ao desvio padrão para escolha da linha de tendência; e discutiu os modelos matemáticos encontrados que representaram o valor médio do carro ao longo do tempo de uso.

Sinalizamos, alguns itens pertinentes na atividade realizada na tese resenhada. Inicialmente, consideramos que a atividade permitiu aos estudantes o contato com situações relacionadas as suas realidades ou a temas de seus interesses, perceptível pelos relatos de Souza (2018). Também, o trabalho em apreciação demonstrou a importância de ser realizada uma pesquisa de preço antes de adquirir algum bem material, item relacionado à Educação Financeira. Ademais, o estudo em questão propiciou estudos de conteúdos matemáticos com a utilização de tecnologias, como proposto na BNCC (BRASIL, 2018).

Assim, entendemos que o estudo esteve aliado aos três descritores propostos por Hartmann (2019) e Hartmann, Mariani e Maltempi (2021), quanto à abordagem da Educação Financeira por meio de atividades didáticas, com os quais concordamos. Passamos aos descritores. A **interpretação do contexto**, primeiro descritor relacionado a possibilidades de percepções de contextos coesos e coerentes com a realidade dos estudantes, o qual incorpora questões matemáticas e não-matemáticas, foi efetivado, principalmente, pela situação apresentada (compra e venda de carro). A **tomada de decisão** foi responsável por permitir que os sujeitos fizessem escolhas e refletissem além de uma única resposta matemática correta, característica da Modelagem Matemática, que coloca os estudantes como ativos no processo. Por fim, tem-se o **argumento na tomada de decisão**, que engloba aspectos matemáticos e não-matemáticos na tomada de decisão, sendo eles: socioculturais, econômico-financeiros e comportamentais, a partir dos apontados por Muniz (2016) e Rocha (2017).

Compreendemos que as ações realizadas na pesquisa de Souza (2018) se caracterizaram a partir dos três descritores apontados por Hartmann (2019) e Hartmann, Mariani e Maltempi (2021), pois os estudantes utilizaram de criticidade e tecnologias para auxiliar na decisão de compra, sendo que os sujeitos afirmaram nunca mais quererem comprar carro zero-quilômetro, diante do alto valor em comparação aos usados. Ou seja, utilizaram argumentos econômico-financeiros em suas reflexões.

Para averiguar a viabilidade da oficina realizada, no sentido de avaliar se ela contribuiu para o desenvolvimento do comportamento financeiro dos indivíduos, o estudo de Souza (2018) desenvolveu posteriormente um questionário constituído de 31 questões. Esse foi realizado com os estudantes do Curso de Tecnologia em Logística, que participaram da oficina, e com alunos do Curso de Informática e Negócios, que não frequentaram a oficina.

A partir dos dados do questionário e da análise, por meio do software CHIC, a árvore coesitiva gerada foi dividida por Souza (2018) em 11 grupos (A a K). Nesse sentido, destacamos novamente o apontado quando inferimos sobre a utilização desse software por Souza (2018), em que compreendemos que poderia constar maiores detalhes sobre o uso desse instrumento e sobre como os 11 grupos foram gerados, deixando de forma mais clara o que caracterizou essa divisão. Dentre os apontamentos presentes, variantes em cada grupo, o autor expôs que: a utilização de ferramentas matemáticas auxilia na tomada de decisão mais coerente; quando pessoas se preocupam com o valor final de financiamentos pagos, geralmente realizam pesquisas de preço antes de aquisição de produtos; a abordagem da Matemática Financeira nos moldes tradicionais, geralmente, não contribui para uma conscientização financeira.

Ademais, Souza (2018) assevera que a grande maioria das respostas apontou que os indivíduos que não possuíam financiamento, não tinham automóveis próprios, o que gera reflexões sobre esse bem ser motivo principal de endividamento no país. Outrossim, que quando os indivíduos realizam tarefas remuneradas, geralmente, adquirem financiamento para compra de carro. De acordo com pesquisa realizada⁴, divulgada ao final de março de 2020, 66,2% das famílias brasileiras estavam endividadas, maior taxa desde 2010. Além desse aspecto, foi apontado que apesar de o cartão de crédito ser o principal item de endividamento, crédito no cheque especial e consignado, financiamento de imóveis e de carros, são os itens que mais apresentaram crescimento nos últimos meses.

Por meio da análise coesitiva do grupo C, representado massivamente por estudantes que participaram da oficina de Matemática Financeira, Souza (2018) apontou que esses sujeitos apresentaram desenvolvimento de seus comportamentos financeiros. Nesse grupo, foi perceptível: a importância da socialização da Modelagem Matemática

⁴ Percentual de famílias com dívidas atinge recorde em março. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-03/percentual-de-familias-com-dividas-atinge-recorde-em-marco>>. Acesso em: 30 out. 2020.

para a condução da Educação Financeira; que discussões sobre Educação Financeira em aulas de Matemática Financeira podem desenvolver o comportamento financeiro dos indivíduos; o auxílio de recursos computacionais para a realização e análise de pesquisa de preços; e a importância de professores discutirem e incentivarem a pesquisa de preços para contribuir na formação financeira dos estudantes.

Assim, Souza (2018) indicou possíveis contribuições da oficina realizada para a idealização da Educação Financeira, a qual influenciou as respostas do grupo C. A variável típica do grupo D demonstra que sua maioria não participou da oficina, sendo que esse grupo apresentou baixo desenvolvimento financeiro. Ademais, Souza (2018) dispôs que a utilização da Modelagem Matemática, como estratégia de ensino e aprendizagem, pode contribuir na Educação Financeira das pessoas, principalmente por colocarem-nas como protagonistas no processo de construção de conhecimento. Destarte, entendemos que esse protagonismo vai ao encontro da importância de reflexões relacionadas ao contexto das pessoas, como apontado em Hartmann (2019) e Hartmann, Mariani e Maltempi (2021).

Por fim, compactuamos aos apontamentos de Souza (2018) no que tange à importância da Matemática Financeira para a condução da Educação Financeira. Além disso, a abordagem dessas temáticas, por meio da Modelagem Matemática, pode incitar o interesse em reflexões econômico-financeiras pelos indivíduos, principalmente pela socialização e aspectos relacionados ao contexto.

Assim, apesar da falta de clareza quanto à utilização do software CHIC e do modo de formação dos 11 grupos gerados para a análise, a obra resenhada se configura como uma importante reflexão no campo da Educação Matemática. Diante disso, esperamos que contribua e encoraje os professores para a inserção da Educação Financeira no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, de modo que sejam idealizadas atividades de Modelagem Matemática aliada à Educação Financeira como proposto por Hartmann, Rangel e Malheiros (2021), incluindo na Educação Básica e Ensino Superior discussões sobre esses dois aspectos, além de assuntos relacionados à realidade dos estudantes. Ainda, destacamos a necessidade de que pesquisas sejam realizadas e momentos de formação sejam oportunizados para professores, com vistas a explorar o trabalho com os dois temas aqui debatidos – Modelagem Matemática e Educação Financeira -, como a investigação de mestrado, em andamento, do primeiro autor desta resenha, orientada pelo segundo, acerca da Educação Financeira nos Cursos de Licenciatura em Matemática.

Referências

- BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; MAZZI, L. C.; MALTEMPI, M. V. Educação Financeira numa Perspectiva Crítica: uma possibilidade a partir de uma atividade sobre a poupança. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - EPEM, XIV, 2020, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPEM, 2020, p. 2278 – 2288.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, Salvador, v. 4, p. 73-80, 2004. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.
- COUTINHO, C. Q. S.; TEIXEIRA, J. Letramento Financeiro: Um Diagnóstico de Saberes Docentes. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2016.
- HARTMANN, A. L. B. **Educação Financeira em Pesquisas Stricto Sensu no Brasil: um levantamento bibliográfico com foco na Tomada de Decisão**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.
- HARTMANN, A. L. B.; MARIANI, R. C. P.; MALTEMPI, M. V. Educação Financeira no Ensino Médio: uma análise de atividades didáticas relacionadas a séries periódicas uniformes sob o ponto de vista da Educação Matemática Crítica. **Bolema**, Rio Claro, v. 35, n. 70, p. 567-587, ago. 2021.
- HARTMANN, A. L. B.; RANGEL, A. C. F.; MALHEIROS, A. P. S. Educação Financeira Escolar e Modelagem Matemática: uma proposta de discussão para a Educação Básica. **Intermaths: Revista de Matemática Aplicada e Interdisciplinar**, Vitória da Conquista, v. 2, n. 1, p. 106 -120, 2021.
- MEDEIROS, J. B. **Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- MUNIZ, I. Jr. **Econs Ou Humanos? Um Estudo Sobre a Tomada de decisão em Ambientes de Educação Financeira Escolar**. 2016. 431 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2016.
- ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness**. Directorate for Financial and Enterprise Affairs. 2005. Disponível em: <<http://www.oecd.org/finance/financial-education/35108560.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.
- ROCHA, A. J. C. **Representações Semióticas Mobilizadas por Licenciandos em Matemática ao tomar decisões diante de situações econômico-financeiras**. 2017. 133 f.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.3.27472>

Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Um programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XI, 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013, p. 1-17.

Recebido em: 27 de maio de 2021

Aceito em: 02 de agosto de 2021