



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE

CURSO MATEMÁTICA-LICENCIATURA

THIAGO FERNANDO DE LIMA OLIVEIRA

**ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DAS TEMÁTICAS JUROS SIMPLES E COMPOSTOS
EM ATIVIDADES PROPOSTAS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO
ENSINO MÉDIO**

Caruaru

2023

THIAGO FERNANDO DE LIMA OLIVEIRA

**ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DAS TEMÁTICAS JUROS SIMPLES E COMPOSTOS
EM ATIVIDADES PROPOSTAS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientador(a): Valdir Bezerra dos Santos Júnior

Caruaru
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

OLIVEIRA, THIAGO FERNANDO DE LIMA.
ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DAS TEMÁTICAS JUROS SIMPLES E
COMPOSTOS EM ATIVIDADES PROPOSTAS DE LIVROS DIDÁTICOS
DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO / THIAGO FERNANDO DE LIMA
OLIVEIRA. - Caruaru, 2023.

97

Orientador(a): VALDIR BEZERRA DOS SANTOS JUNIOR
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Matemática - Licenciatura,
2023.

1. juros simples. 2. juros compostos. 3. matemática financeira. 4. livro
didático. I. SANTOS JUNIOR, VALDIR BEZERRA DOS. (Orientação). II.
Título.

370 CDD (22.ed.)

THIAGO FERNANDO DE LIMA OLIVEIRA

**ANÁLISE PRAXEOLÓGICA DAS TEMÁTICAS JUROS SIMPLES E COMPOSTOS
EM ATIVIDADES PROPOSTAS DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Matemática-
Licenciatura da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
a obtenção do grau de Licenciado em
Matemática.

Aprovada em: 02 de maio de 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Valdir Bezerra dos Santos Júnior (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Ma. Lidiane Pereira de Carvalho (Examinadora Externa)

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Ma. Luana Letícia da Silva (Examinadora Externa)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por tudo que ele me concedeu, abençoando-me em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Manoel Fernandes de Oliveira e Marluce Helena de Lima Oliveira pelo apoio e dedicação de se doar e se sacrificar para que esse momento se realizasse.

Agradeço também aos meus amigos, David Douglas Lima de Souza, Yamin Lima de Lucena, Robson Tiago Monteiro, Fernando Galdino de Araújo, Luiz Diorgenes Cabral, Marlon José da Silva, Geicyelly Ellany da Silva, Luanna Marcelly e todos que direto ou indiretamente contribuíram nesse percurso.

Ao meu orientador Dr. Valdir Bezerra dos Santos Junior pela sua disponibilidade e paciência em guiar-me nesse processo de iniciação científica.

Aos mestres que contribuíram para minha construção pessoal e profissional que me acompanharam desde o ensino básico até o ensino superior, meu muito obrigado.

[...] observando que esta verdade, penso, logo existo, era tão firme e tão segura que as mais extravagantes suposições dos cétricos eram incapazes de a abalar, julguei que podia admiti-la sem escrúpulo como o primeiro princípio da filosofia que buscava.

Depois, examinando com atenção o que eu era, e, vendo que eu podia fingir que não tinha corpo algum e que não havia mundo algum ou lugar onde estivesse, mas nem por isso podia fingir que eu não existia; e que, ao contrário, do fato mesmo de pensar em duvidar da verdade das outras coisas seguia-se muito evidentemente e certamente que eu existia; ao passo que, se tivesse parado de pensar, ainda que o resto do que eu imaginara fosse verdadeiro, eu não teria razão de crer que tivesse existido; compreendi assim que eu era uma substância cuja essência ou natureza consistem apenas em pensar, e que, para ser, não tem necessidade de nenhum lugar nem depende de coisa alguma. (DECARTES, 2019, p. 64)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as atividades propostas de juros simples e compostos presentes em duas coleções de livros didáticos de matemática do Ensino Médio aprovados no Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) 2021. Fundamentamos teoricamente o trabalho a partir da descrição de conceitos a respeito da matemática financeira e da educação financeira. Além disso, expusemos noções associadas a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Yves Chevallard, complementada pela classificação de atividades proposta por Santos Júnior. A pesquisa é de abordagem qualitativa e desenvolvemos o tipo de pesquisa documental. Escolhidos os livros que foram utilizados na análise coletamos os dados e partimos para analisar as atividades propostas. Na análise, foram apresentadas às atividades junto com a análise praxeológica e a classificação de suas abordagens, levando-nos a entender como as noções de juros simples e compostos estão sendo trabalhados nos livros didáticos de matemática. Em termos gerais, observamos que às atividades não apresentam condições suficientes para que a matemática financeira seja uma ferramenta da educação financeira, ressaltando em sua maioria abordagens restritas ao ambiente escolar ou de manipulação matemática.

Palavras-chaves: juros simples; juros compostos; matemática financeira; livro didático.

ABSTRACT

The current work has the objective of analyze the proposed activities of simple interests in two collections of high school didactic math books approved on the National Book and Didactic Material Program of 2021. We theoretically substantiate the work starting from the description of concepts on financial math and financial education. Furthermore, we exposed associated notions to the Anthropological Theory of the Didactic (ATD) from Yves Chevallard, complemented by the classification of proposed activities by Santos Júnior. The research is of qualitative approach and we developed the documental research. Choosing the books used in the analysis we collected the data, and we went to analyze the proposed activities. In the analysis, the activities were presented following the praxeological analysis and the classification of its approaches, leaving us to understand how the notions of simple and composed interests are being worked on by didactic math books. In general terms, we observe that the activities seem to not present the sufficient conditions so that financial math becomes a tool of financial education, highlighting in its majority, approaches restricted to the scholar environment or of mathematical manipulation.

Keywords: simple interest; compound interest; financial math; textbook.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: DEFINIÇÕES, PESQUISAS E DOCUMENTOS OFICIAIS.....	15
2.1	CONCEITOS E ELEMENTOS HISTÓRICOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	15
2.2	A MATEMÁTICA FINANCEIRA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO FINANCEIRA.....	20
2.3	ORIENTAÇÕES DOS DOCUMENTOS EDUCACIONAIS OFICIAIS SOBRE A EDUCAÇÃO FINANCEIRA E O PROGRAMA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS.....	23
2.4	PRINCIPAIS PESQUISAS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA.....	29
2.5	O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E MATERIAL DIDÁTICO (PNLD) PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	35
3	NOÇÕES DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD) E TIPOS DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS.....	38
3.1	TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD).....	38
3.2	TIPOS DE ABORDAGENS DAS ATIVIDADES MATEMÁTICAS.....	42
4	PERCURSO METODOLÓGICO.....	46
5	ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTIVOS DE MATEMÁTICA.....	48
5.1	ANÁLISE DO LIVRO CONEXÕES: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS.....	48
5.1.1	JUROS SIMPLES.....	48
5.1.2	JUROS COMPOSTOS.....	56
5.2	ANÁLISE DO LIVRO MATEMÁTICA EM CONTEXTOS.....	63

5.2.1	JUROS SIMPLES E COMPOSTOS.....	64
5.2.2	ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE JUROS SIMPLES.....	64
5.2.3	ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE JUROS COMPOSTOS.....	74
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
	REFERÊNCIAS.....	93

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o governo brasileiro vem focalizando sua atenção em relação ao conhecimento apreendido pela população com ênfase na educação financeira. Esse tema que é motivo de discussões não só no cenário nacional vem levantando algumas inquietações devido ao grande problema do aumento das dívidas retidas por uma parcela significativa dos consumidores brasileiros em função dos gastos excessivos e do pouco conhecimento financeiro familiar. Algumas pesquisas, como é o caso do levantamento feito pelo Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) e pela Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL) confirmam que a partir de uma amostra de 623 observações pode se notar que quanto menor o grau de escolaridade, menor é o conhecimento sobre custo efetivo total, fato que contribui para a inadimplência e endividamento por parte da população.

“Como as famílias com pessoas com menor renda tem menos escolaridade, são as que menos entendem o que é taxa efetiva de juros e, como consequência, são as que mais juros pagam nas suas compras financiadas, fato que as leva à inadimplência.” (SPC/CNDL, 2012, p. 2)

Outro fator importante que chama atenção é que na pesquisa realizada pelos mesmos órgãos acima apresentados no ano de 2016, fica claro que muitos dos brasileiros utilizam serviços de empréstimos para negativados como estratégia para solucionar suas pendências financeiras. Nesse sentido, de acordo com a pesquisa que teve como amostra 1.088 pessoas do sexo masculino e feminino, de idade maior ou igual a 18 anos, abrangendo todas as classes sociais e compreendendo inadimplentes ou ex-inadimplentes de no máximo 12 meses, foi possível observar que quase metade dos sujeitos (47,4%) afirmaram que o serviço de empréstimo foi a única forma encontrada para sanar suas dívidas e que 12,7%, 29% e 18,9% dos entrevistados retiraram o empréstimo em especial para quitar totalmente as dívidas, não só pagar as dívidas como também de adquirir produtos de sua necessidade, e pagar de forma parcial a dívida retráida como também fazer novas compras, respectivamente. (SPC/CNDL, 2016).

Com isso, o empréstimo apresentado pode acarretar uma situação ainda mais crítica em função das altas taxas de juros cobradas pela fornecedora de serviço de empréstimo, algo de extremo risco, podendo levar a um colapso financeiro pessoal, como alerta o economista-chefe do SPC Brasil, Marcela Kawauti: “As taxas de juros nesta modalidade costumam estar entre as

mais altas praticadas no mercado, ultrapassando 900% ao ano em alguns casos, de acordo com dados do Banco Central.” (SPC/CNDL, 2016, p. 1)

E alerta:

“Quem se submete a um empréstimo com taxas de juros muito elevadas, já está em uma situação que merece atenção. Quando essa pessoa ainda utiliza parte dos recursos para fazer mais gastos, ao invés de concentrar esforços na dívida original, está entrando voluntariamente em um ciclo que pode não ter saída[...].” (SPC/CNDL, 2016, p. 2)

Dentro desse panorama, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que busca desenvolver estratégias para o desenvolvimento econômico de seus países membros e discutir políticas públicas que auxiliem na sustentabilidade do mercado, tem recomendado aos países membros da organização a promoção da educação e conscientização financeira “[...] e, nesse contexto, que governos e instituições públicas e privadas pertinentes levem em conta e coloquem em prática os princípios e as melhores práticas para educação e conscientização financeira [...].” (OECD, 2005, p. 3)

Essa recomendação não se restringe apenas aos países membros da organização, onde o mesmo texto faz um convite aos “[...] países não membros a levarem em consideração esta recomendação e disseminarem estes princípios e boas práticas entre as instituições públicas e privadas (com e sem fins lucrativos) envolvidas em educação e conscientização financeira.” (OECD, 2005, p. 3). Apesar do Brasil contribuir de forma participativa sendo considerado uma peça chave de acordo com o site da OECD¹, o mesmo não se encontra como membro da organização, o que vem instigando o governo a tomar medidas que insira o Brasil nesse grupo, como afirma Gomes et al (2020, p. 12): “O presidente da República estabeleceu como prioridade elevar o Brasil à condição de membro pleno da OECD em sua mensagem presidencial ao Congresso.” Dentro dos princípios que regem a OECD podemos encontrar a visão da organização no que se refere onde devem ser aplicadas as ações para a educação financeira da população: “a educação financeira deve começar na escola. As pessoas devem ser educadas sobre questões financeiras o mais cedo possível em suas vidas.” (OECD, 2005, p. 6).

Seguindo essa perspectiva pode-se observar que a escola cumpre um papel primordial na efetivação de uma educação que busca capacitar as pessoas para um mundo competitivo e com grandes desafios. Tal educação pode ser definida como “[...]uma estratégia da sociedade para facilitar que cada indivíduo atinja o seu potencial e para estimular cada indivíduo a

¹ Disponível em: [Brasil-Portugues - Organisation for Economic Co-operation and Development \(oecd.org\)](http://Brasil-Portugues - Organisation for Economic Co-operation and Development (oecd.org))

colaborar com outros em ações comuns na busca do bem comum.” (D’AMBROSIO, 2012, p. 63). Para seguir com seu papel a escola detém mecanismos materiais (Como é o caso dos materiais didáticos) e imateriais (administração escolar, professores, zeladores, coordenadores pedagógicos, dentre outros) que auxiliam no trabalho educacional, propiciando a escola o alcance nos objetivos almejados, que é a aprendizagem dos sujeitos matriculados na instituição.

Dentre os recursos materiais, o Brasil possui um grande foco na utilização do livro didático como principal material didático para o auxílio das aulas ministradas pelos professores da Educação Básica. Com isso, seu papel na propagação do conhecimento o torna um meio de comunicação pelo qual o aluno recebe a mensagem escolar. A esse respeito Lajolo (1996) expõe que em algumas sociedades como a brasileira, o livro didático assim como os livros não didáticos desempenha um papel central na produção, circulação e apropriação de conhecimento, dentre os quais os conhecimentos que a escola é responsável.

Nesse sentido, o próprio Lajolo (1996) faz um alerta de responsabilidade perante essa tarefa tão importante que o livro didático influi no processo de aprendizagem, e adverte que todos os componentes ao qual o livro didático detém devem estar em função da aprendizagem que o mesmo patrocina, com todas as linguagens (verbais e não verbais) igualmente eficientes.

Para cumprir com sua funcionabilidade na difusão do conhecimento a ser ensinado no ambiente escolar, o livro didático necessita conter situações que disseminem os objetivos almejados pelos currículos oficiais. A esse respeito, Díaz (2011) elucida o livro didático como um aparelho que traduz o currículo oficial, responsável não só por organizar o que é prescrito como também por definir o currículo escolar, que segundo o mesmo não é definido pelas diretrizes ministeriais e nem pelo corpo docente, mas sim pelas orientações que o livro didático detém.

Em relação aos currículos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) salienta que sistemas e redes de ensino como também as escolas incorporem aos currículos e as suas propostas pedagógicas temas contemporâneos, que afetem a vida humana em escola local, regional e global, de preferência de forma transversal e integradora, ou seja, temas relevantes no cenário atual que levem os alunos a reflexões e aprendizagens significativas para o meio onde vive.

Dentro do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD 2021) encontramos a obrigatoriedade no que se refere a incorporação dos temas contemporâneos nos livros didáticos como fator crucial para a aprovação da coleção no edital:

“O conjunto dos seis volumes do livro do estudante deve abordar, de maneira equânime, todas as competências gerais, específicas e habilidades de cada área do conhecimento (com exceção de língua inglesa na área de linguagens e suas tecnologias). Ao se abordar as habilidades e as competências específicas, deve ser explicitada a devida articulação delas com as competências gerais, os temas contemporâneos e as culturas juvenis, conforme indicado pela BNCC.” (PNLD, 2021, p. 5)

Nesse contexto, o livro didático necessita conter meios para que possibilite a implementação dos temas contemporâneos transversais (dentre eles a educação financeira) de forma que os alunos desenvolvam as competências e habilidades necessárias, almejada pela BNCC para uma autonomia financeira consciente no meio social.

Tendo em vista nossa experiência como professor em formação, diante das discussões possibilitadas nas aulas dos componentes curriculares Metodologia da Pesquisa Educacional, A Matemática na Educação Básica e Metodologia do Ensino da Matemática I e II, tivemos a oportunidade de perceber o quanto o conteúdo de juros simples e compostos (tópico incluso dentro da temática) se torna presente no nosso dia a dia, como também a importância que o domínio desses conteúdos influi na vida cotidiana.

Considerando a experiência vivenciada na nossa formação e ainda o contexto social no qual citamos a importância de uma Educação Financeira para reduzir os danos com a falta de conhecimento sobre a mesma, chegamos a seguinte questão de pesquisa: Como as atividades de juros simples e compostos são apresentadas em duas coleções de livros didáticos de matemática aprovadas no PNLD 2021?

A questão guia o nosso estudo que tem como objetivo geral: analisar as atividades propostas de juros simples e compostos presentes em duas coleções de livros didáticos de matemática do Ensino Médio aprovados no PNLD 2021. Para atingir nosso objetivo nos sustentamos nos seguintes objetivos específicos: analisar as praxeologias matemáticas presentes nas atividades; identificar os tipos de tarefas privilegiados pelas duas coleções analisadas; identificar a abordagem realizada nas atividades propostas sobre juros simples e compostos.

Para isso, o trabalho foi dividido em seis capítulos no qual o primeiro retrata as justificativas e importância da pesquisa; o segundo as principais definições, pesquisas e documentos oficiais a respeito da matemática financeira e educação financeira; no terceiro capítulo abordamos os aspectos fundamentais da Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a classificação dos tipos de abordagens de cada atividade; o quarto capítulo foi dedicado aos procedimentos metodológicos da pesquisa e seleção do material analisado; o quinto capítulo

apresentamos a análise do material juntamente com os resultados da pesquisa; e por último, as considerações e sistematizações finais da pesquisa.

2 MATEMÁTICA FINANCEIRA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: DEFINIÇÕES, PESQUISAS E DOCUMENTOS OFICIAIS

Nesse capítulo são abordadas algumas definições e conceitos referente a matemática financeira e a educação financeira, com diferenças entre os dois temas, algumas considerações dos documentos oficiais: BNCC (BRASIL, 2017), PNLD (BRASIL, 2021) e Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000) a respeito da educação financeira e, por último, algumas pesquisas referentes ao livro didático.

2.1 CONCEITOS E ELEMENTOS HISTÓRICOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

Ao longo da história para assegurar sua sobrevivência o homem (no sentido amplo de espécie) necessitava de práticas, como a caça, pesca, coleta e no decorrer de sua existência a agricultura. (MAZOYER e ROUDART, 2010). Com o passar do tempo de acordo com D'Ambrósio (1972)

“[...]o homem produzia para o seu consumo. Com o progresso e multiplicando-se suas necessidades, para satisfazê-las, viu-se ele na contingência de fazer circular sua produção. Viu-se a necessidade de trocar o que lhe sobrava pelo que lhe faltava. E, assim, começa o comércio, primitivamente muito complicado. Consistia, pura e simplesmente, na troca de mercadorias.” (D'AMBRÓSIO, p.85, 1972).

Esse novo formato ficou conhecido como escambo, o primeiro tipo de troca comercial. (IFRAH, 1997). Com a intensificação das transações comerciais algumas práticas ficaram inviáveis pelas grandes discussões envolvendo o valor posto de cada produto onde “não se podiam mais trocar mercadorias segundo o capricho de tal ou qual indivíduo ou em virtude de um uso consagrado ao preço de intermináveis discussões.” (IFRAH, 1997, p. 145).

Fazendo-se necessário a criação de um sistema relativamente estável, de acordo com Ifrah (1997) surgiu assim a primeira unidade de escambo admitida na Grécia pré-helênica, o boi, antecessor no sentido moderno do termo da moeda de troca. Um outro sistema de pagamento utilizado na época era o sal, de onde surgiu a palavra salário como conhecemos atualmente. (CASA DA MOEDA, c2023, Online)

Com o passar dos anos a prática de troca de produtos se torna obsoleta dando origem as primeiras moedas de troca. Segundo o site da Casa da Moeda do Brasil² as primeiras moedas similares as que conhecemos hoje surgiram na Lídia no século VII a.C, onde hoje é localizado

² Disponível em: [Origem do Dinheiro - Casa da Moeda do Brasil](#). Acesso em: 01 de mai, 2023.

o país da Turquia, e possuíam características feitas através de pancadas de martelo em primitivos cunhos.

Com o surgimento das moedas e o avanço do comércio houve a necessidade de um local que fornecesse a segurança necessária para o acúmulo e trocas de moedas. Robert (1989) destaca que devido a prática de compra de moedas entre pessoas de países distintos surgiram os cambitas³ que foram se ocupando de algumas outras atividades, dentre elas a guarda e o empréstimo de dinheiro. (ROBERT, 1989). Dessa forma

[...]os negociantes de ouro e prata, por terem cofres e guardas a seu serviço, passaram a aceitar a responsabilidade de cuidar do dinheiro de seus clientes e a dar recibos escritos das quantias guardadas. Esses recibos (então conhecidos como “goldsmith’s notes”) passaram, com o tempo, a servir como meio de pagamento por seus possuidores, por serem mais seguros de portar do que o dinheiro vivo. Assim surgiram as primeiras cédulas de “papel moeda”, ou cédulas de banco, ao mesmo tempo em que a guarda dos valores em espécie dava origem a instituições bancárias. (CASA DA MOEDA, c2023, Online)

Pela sua natureza as instituições bancárias utilizam-se de noções matemáticas para o desenvolvimento de suas práticas. Com todos esses acontecimentos e avanços na área comercial e financeira ao longo dos séculos, começaram a ser difundidas no Renascimento Europeu várias obras de cunho popular sobre aritmética, em virtude do interesse pela educação e da ampliação da atividade comercial. (EVES, 2011).

Dentre essas está a mais antiga obra impressa sobre aritmética que surgiu na cidade de Treviso em 1478, que tratava sobre operações fundamentais, regra de dois e três e aplicações comerciais. (BOYER, 2012). Outras obras referentes a aritmética comercial apareceram em seguida, como a obra aritmética comercial de Piero Borghi em 1484, a suma de Pacioli em 1494 e a obra de Adam Riese, em 1522. (EVES, 2011). Entre as aritméticas comerciais publicadas na Alemanha ganha-se destaque a obra de Johann Widman, que publicou uma aritmética comercial (*rechnung auff allen kauffmanschafften*), o livro mais antigo em que os sinais de + (adição) e – (subtração) apareceram impressos. (BOYER, 2012).

Atualmente podemos encontrar obras relativas a atividades comerciais e financeiras, como é o caso da Matemática Financeira Aplicada de Anísio Costa Castelo Branco (2018), da Matemática Financeira Objetiva e Aplicada de Aberlado de Lima Puccini (2017), da Matemática Comercial e Financeira de Osvaldo Fernandes Carvalho Neto (2013) e os Fundamentos de Matemática Elementar, 11: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva de Gelson Iezzi, Samuel Hazzan, David Mauro Degenszajn (2013).

³ Vendedor de moedas, ou seja, comerciante que detém sua atividade na compra e venda de moedas.

Em função dos objetivos que cerne este trabalho destacamos o nosso estudo a matemática financeira. De acordo com Branco (2018, p. 1) “a matemática financeira tem como objetivo principal estudar o valor dinheiro em função do tempo.” Cabe destacar duas novas posições mencionadas pelo mesmo no que se refere a matemática financeira: “A matemática financeira é um segmento da matemática que reúne uma série de conceitos, que contribui para que os indivíduos possam exercer sua cidadania em um mundo capitalista” (BRANCO, 2018, p. 1), e por último que “a matemática financeira é uma linguagem de alfabetização para um mundo capitalista”. BRANCO, 2018, p. 2).

Puccini (2017) define de forma similar a matemática financeira, que segundo o mesmo

“Tem como principal objetivo a realização de cálculos em fluxos de caixa, com aplicação de taxas de juros para obter valores equivalentes, que permitam uma correta tomada de decisão do ponto de vista financeiro, levando em consideração o valor do dinheiro no tempo.” (PUCCINI, 2017, p. 6)

Dentre essas definições podemos destacar alguns conceitos fundamentais como o juro, capital, taxa e montante. O juro pode ser definido como uma remuneração recebida de um capital de terceiros. (BRANCO, 2018). Puccini (2017) divide o conceito de juros em duas partes: os remuneratórios ou moratórios. Os juros remuneratórios representam uma remuneração sobre o capital do credor, o custo por um financiamento ou a remuneração paga por uma instituição financeira por um capital aplicado. Já os juros moratórios “constituem a indenização pelo prejuízo resultante do retardamento do pagamento por parte do devedor”. (PUCCINI, 2017, p. 2).

Nesse sentido o juro possui uma dependência ao capital que se define como um recurso financeiro base para o cálculo dos juros. (BRANCO, 2018). Para que se tenha a remuneração de um capital se precisa definir a taxa que será aplicada ao capital que resultará no juro recebido. Essa taxa “é o coeficiente obtido da relação juros (J) com o capital (C), que pode ser representado em forma percentual ou unitária.” (BRANCO, 2018, p. 12). Por exemplo, vamos supor que uma aplicação financeira de um valor C a uma taxa de 2% ao mês renda no fim do período de aplicação uma remuneração de X reais, desprezando todas as taxas de serviços e impostos. Com isso, o capital seria o valor aplicado C ao qual a taxa de 2% ao mês ia incidir por um período de tempo, resultando no valor X reais que seria a remuneração (juros), fruto da aplicação.

O valor total, ou seja, o valor investido (capital) mais a remuneração (juros) é o montante M, que pode ser definido como o valor acumulado fruto de uma operação comercial ou

financeira por um determinado tempo. (BRANCO, 2018). Retornando ao último exemplo: A soma da aplicação financeira mais a remuneração X resultará num montante M , que pode ser representado como:

$$M = J + C (i)$$

No entanto, a incidência de juros sobre o capital pode acontecer no regime de juros simples ou juros compostos. No primeiro regime, a incidência da taxa de juros ocorre apenas sobre o capital inicial, ou seja, “Juros e capital não se misturam, são tratados isoladamente.” (PUCCINI, 2017, p. 7). Representando numa tabela o exemplo dado anteriormente no regime de juros simples, temos que:

Capital	Período	Juros Simples
C	1° mês	$J_1 = C \cdot 0,02$
C	2° mês	$J_2 = C \cdot 0,02$
C	3° mês	$J_3 = C \cdot 0,02$
C	t mês	$J_4 = C \cdot 0,02$

Fonte: O autor (2023)

Com isso, chegamos a seguinte expressão:

$$J = J_1 + J_2 + J_3 + \dots + J_t$$

$$J = C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02 + \dots + C \cdot 0,02$$

$$J = C \cdot 0,02 \cdot t$$

Sendo t o período de tempo da aplicação. Ao generalizar a expressão para uma taxa de juros qualquer temos que:

$$J = C \cdot i \cdot t \quad (ii)$$

que por sua vez, em junção com (i) dar origem a outra expressão

$$M - C = C \cdot i \cdot t$$

$$M = C + C \cdot i \cdot t$$

$$M = C \cdot (1 + i \cdot t) \text{ (iii)}$$

Já no regime de capitalização composto a incidência da taxa ocorre sobre o capital inicial mais os juros dos meses anteriores, ou seja, “[...] os juros de cada período que *não forem pagos no final do período* são somados ao capital e passam a fazer parte da base de cálculo dos juros para os períodos subsequentes.” (PUCCINI, 2017, p. 7). Modelando nosso exemplo para o regime de capitalização composto, temos que:

Capital	Período	Juros compostos
C	1° mês	$J_1 = C \cdot 0,02$
C	2° mês	$J_2 = (C + C \cdot 0,02) \cdot 0,02 = C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02^2$
C	3° mês	$J_3 = (C + C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02^2) \cdot 0,02 = C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02^2 + C \cdot 0,02^3$
C	t mês	$J_t = (C + \dots + C \cdot 0,02^{t-3} + C \cdot 0,02^{t-2} + C \cdot 0,02^{t-1}) \cdot 0,02$ $= C \cdot 0,02 + \dots + C \cdot 0,02^{t-2} + C \cdot 0,02^{t-1} + C \cdot 0,02^t$

Fonte: O autor (2023)

Dessa forma podemos obter a expressão do montante e dos juros no regime de capitalização composto da seguinte forma:

$$J = J_1 + J_2 + J_3 + \dots + J_t$$

$$J = C \cdot 0,02 + (C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02^2) + (C \cdot 0,02 + C \cdot 0,02^2 + C \cdot 0,02^3) + \dots + (C \cdot 0,02 + \dots + C \cdot 0,02^{t-2} + C \cdot 0,02^{t-1} + C \cdot 0,02^t)$$

$$J = C \cdot 0,02 \cdot t + C \cdot 0,02^2 \cdot (t - 1) + C \cdot 0,02^3 \cdot (t - 2) + \dots + C \cdot 0,02^t$$

$$J = C \cdot (0,02 \cdot t + 0,02^2 \cdot (t - 1) + 0,02^3 \cdot (t - 2) + \dots + 0,02^t)$$

Utilizando a fórmula (i) temos que:

$$M = J + C$$

$$M = C + C \cdot (0,02 \cdot t + 0,02^2 \cdot (t - 1) + 0,02^3 \cdot (t - 2) + \dots + 0,02^t)$$

$$M = C \cdot (1 + (0,02 \cdot t + 0,02^2 \cdot (t - 1) + 0,02^3 \cdot (t - 2) + \dots + 0,02^t))$$

$$M = C \cdot (1 + 0,02)^t$$

Que ao ser generalizada para uma taxa de juros qualquer fornece a seguinte expressão:

$$M = C \cdot (1 + i)^t \quad (iv)$$

Como também, através de (i) obtém-se a expressão dos juros

$$\begin{aligned} M &= C + J \\ C \cdot (1 + I)^t &= C + J \\ J &= C \cdot (1 + I)^t - C \quad (v) \end{aligned}$$

No tópico a seguir discutimos as relações possíveis entre a Matemática Financeira e a educação Financeira.

2.2 A MATEMÁTICA FINANCEIRA COMO FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Em um sentido amplo a matemática “é a ciência do raciocínio lógico e abstrato. A matemática estuda quantidades, medidas, espaços, estruturas e variações (FNDE, 2017)”. Sendo assim, ela se encontra presente em diversas instâncias da sociedade como na compra de um produto, na informática, nas indústrias e comércio. Em uma matéria para o Jornal Nacional, Rafael Procópio professor de matemática indaga a seguinte questão:

“Nesse cafezinho que a gente está tomando aqui. Antes dele chegar na nossa mesa ele passou por vários processos matemáticos. Para compor o preço do cafezinho, ele tem que analisar quanto que ele vai gastar comprando o café, quanto que ele vai gastar de imposto, pagando as contas do estabelecimento, de aluguel, salário dos funcionários. Na hora de pagar o café entra o sistema monetário, que a gente usa o sistema de base 10, números decimais, pra determinar os centavos[...]” (JORNAL NACIONAL, 2015, Online)

Essas e outras situações refletem o uso intensivo da matemática no dia a dia. Pensando nisso, Silva (s.d.) propôs um projeto que possibilitou a ampliação da visão de alguns alunos sobre a disciplina matemática na sua realidade financeira. Esse projeto surgiu da necessidade de que jovens entendessem o uso da matemática financeira em suas vidas e se desenvolveu numa feira de ciências, onde foram apresentados alguns temas referentes aos juros dos cartões de crédito e em compras parceladas e a vista, possibilitando assim que os alunos chegassem na conclusão de que sem um bom controle financeiro as pessoas ficarão devendo cada vez mais. No fim do projeto o professor salienta que devido ao analfabetismo matemático as pessoas não sabem

calcular juros em transações financeiras, fazendo com que um dos objetivos do trabalho fosse o de apresentar aos alunos como se calcular esses juros e mostrar a melhor forma de comprar, possibilitando assim que os alunos alcançassem a educação financeira. (SILVA, s.d.). De acordo Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) a educação financeira pode ser definida como

“[...] o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão dos conceitos e dos produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação claras, adquiram os valores e as competências necessários para se tornarem conscientes das oportunidades e dos riscos neles envolvidos e, então, façam escolhas bem informados, saibam onde procurar ajuda, adotem outras ações que melhorem o seu bem-estar, contribuindo, assim, de modo consistente para formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro.” (BRASIL, 2010, p. 3)

Como proposta para se chegar à educação financeira algumas pesquisas foram desenvolvidas por diversos autores nas escolas da Educação Básica, como é o caso da pesquisa de Cunha e Laudares (2017; 2019) e Silva, Souza e Costa (2020).

Na pesquisa de Cunha e Laudares (2017) que buscaram trabalhar “[...] a educação financeira, abordada com atividades que enfocaram conceitos e cálculos da Matemática Financeira, com questões imersas em valores socioeconômicos.” (CUNHA e LAUDARES, 2017, p. 659) desenvolveram uma proposta que transforma o estudo da matemática financeira em um estudo para se alcançar a educação financeira.

Em seus resultados se destaca a utilidade dos conceitos apreendidos pelos alunos sendo perceptível no decorrer da atividade a evolução em suas análises, que eram tratadas a princípio apenas para se ater aos cálculos financeiros, surgindo assim dificuldades em função da necessidade de interpretação das questões propostas, o que foi modificado, fazendo com que os alunos começassem ao longo da atividade interpretar e analisar dados e parâmetros relativos aos problemas. Com isso, as atividades com situações financeiras contribuíram para que os alunos desenvolvessem um sentimento de segurança frente ao mundo econômico financeiro. (CUNHA e LAUDARES, 2017).

Em um segundo trabalho Cunha e Laudares (2019, p. 75) criaram uma proposta de “[...] elaborar atividades de intervenção pedagógica passíveis de promover reflexão de ordem financeira por parte dos estudantes e professores, problematizando questões da Matemática Financeira para atingir a Educação Financeira pela Resolução de Problemas”. Nesse sentido foram apresentadas atividades sobre financiamentos de veículos utilizando a modalidade Leasing, Crédito Direto ao Consumidor (CDC) e Consórcio. Ao longo de suas respostas os

alunos mostraram um amadurecimento em relação a educação financeira, e ao compreender as inúmeras variáveis que devem ser levadas em consideração ao lidar com dinheiro desenvolveram um pensamento mais crítico. (CUNHA e LAUDARES, 2019). Por fim, Cunha e Laudares (2019) concluem que

“Tratar a Matemática Financeira com parâmetros da Educação Matemática - Resolução de Problemas, contextualização, realização de atividades em situações da interdisciplinaridade, especialmente de um contexto econômico e social, pode suscitar a inserção de uma nova disciplina ou do conteúdo da Educação Financeira, no âmbito da Educação Básica, justificada pelos resultados obtidos em investigações e estudos como a que é apresentada.” (CUNHA e LAUDARES, 2019, p. 90)

Esses resultados podem ser confirmados com a pesquisa de Silva, Souza e Costa (2020) que em seu estudo desenvolveram uma disciplina eletiva “a matemática financeira para além da escola” ofertada para uma escola pública no estado de Goiás. A esse respeito a eletiva teve como objetivo geral “promover o ensino aprendizagem da Matemática Financeira como Educação Financeira no Ensino Médio, fazendo uso da metodologia de resolução de problemas na aplicação de situações práticas cotidianas.” (SILVA, SOUZA e COSTA, 2020, p. 155).

Desenvolvida entre fevereiro e junho de 2018, com duas aulas semanais de 50 minutos cada, foi possível observar um crescimento dos estudantes nos conteúdos matemáticos, como também em aspectos sociais da educação financeira. Como resultado do que foi apreendido na disciplina eletiva, os alunos apresentaram em uma exposição problemas que foram trabalhados na sala de aula com estandes de temas como educação financeira, lojas e serviços bancários. (SILVA, SOUZA e COSTA, 2020). Com isso, Silva, Souza e Costa (2020) pontuam que

“Os estudantes consideram essencial o estudo da Matemática Financeira nas escolas desde as séries iniciais, principalmente se contextualizada com a Educação Financeira, pois acreditam que os jovens devem receber instruções formais sobre o tema desde cedo, para que possam ter atitudes de consumo responsáveis e éticas. Desse modo, julgam interessante a Educação Financeira nas escolas, porém acreditam que os pais devem dialogar com os filhos acerca destes assuntos.” (SILVA, SOUZA e COSTA, 2020, p. 164)

Diante do que foi apresentado é perceptível a importância que a matemática financeira incide na propagação da educação financeira, fato que traz um alerta tanto para as instituições escolares quanto para os professores para que promovam e conscientizem os alunos com questões problematizadoras do mundo atual e desenvolvam competências imprescindíveis para uma maior qualidade de vida, reconhecendo e interpretando situações cotidianas para uma melhor tomada de decisão. Nesse sentido, Teixeira (2015) pontua que o professor necessita

relacionar questões que envolvam o consumo, trabalho e operações bancárias para que seja estabelecido relações entre a teoria e o mundo real para minimizar a não atribuição de significados.

Pensando nisso, revisitamos alguns documentos que orientam os currículos oficiais para descrever suas considerações sobre o tema proposto, apresentando as principais ênfases dadas pelos mesmos no que diz respeito a educação financeira.

2.3 ORIENTAÇÕES DOS DOCUMENTOS EDUCACIONAIS OFICIAIS SOBRE A EDUCAÇÃO FINANCEIRA E O PROGRAMA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS

Entre o ano de 1997 e 1998 o ministério da educação (MEC) publicou alguns documentos orientadores para os currículos educacionais do ensino fundamental, denominados de parâmetros curriculares nacionais (PCN). Esses documentos nascem da necessidade de se construir um currículo oficial nacional que possa ser referência para o ensino fundamental, resultando em propostas regionais e em projetos educativos nas escolas e sala de aula. (BRASIL, 1998).

Dentre suas orientações se destaca a importância dada pelo PCN (BRASIL, 1998) a questões que envolvem o consumo, onde conhecimentos matemáticos servirão de auxílio para análise de situações problemas.

“Para compreender, avaliar e decidir sobre algumas situações da vida cotidiana, como qual a melhor forma de pagar uma compra, de escolher um financiamento etc. é necessário trabalhar situações-problema sobre a Matemática Comercial e Financeira, como calcular juros simples e compostos e dividir em partes proporcionais pois os conteúdos necessários para resolver essas situações já estão incorporados nos blocos.” (BRASIL, 1998a, p. 86)

No PCN do ensino fundamental do 3º e 4º ciclo (atual ensino fundamental Anos Finais) podemos encontrar, por exemplo, uma situação em que a matemática é utilizada como ferramenta para se interpretar e resolver problemas reais do dia a dia, como é o caso da seguinte atividade proposta no documento: “O dono de um grande estabelecimento concluiu que o preço de uma determinada linha de produtos deveria ser vendida a varejo com um valor majorado em 40% sobre o de custo para que a margem de lucro fosse significativa.” (BRASIL, 1998a, p. 119).

A atividade propõe que dados os valores dos produtos o aluno consiga desenvolver uma fórmula algébrica geral para se calcular o valor de venda de cada produto. O documento também expõe que o professor poderá ampliar a pergunta anterior para novas perguntas, como

“O dono da loja decidiu dar um desconto de 10% sobre o preço a varejo para quem comprar suas mercadorias no atacado e elaborou uma tabela com o preço de custo, o preço no varejo e o do atacado para cada um dos produtos.”(BRASIL, 1998a, p. 119),

Dessa forma, é dada uma tabela com novos valores tendo o objetivo de criar uma fórmula algébrica geral para obter o preço no atacado com o desconto.

Com isso, o documento pontua que pode se explorar na questão a noção de variável e incógnita, como também, “[...] seu contexto possibilita que os alunos pesquisem e ampliem seus conhecimentos sobre matemática comercial e financeira: taxas, juros, descontos, fatores de conversão, impostos etc.” (BRASIL, 1998a, p. 121). Embora não se aborde diretamente o termo educação financeira nos PCN do ensino fundamental ponderações como as apresentadas acima indicam que temas relacionados a consumo, descontos, financiamento que podem ser relacionados a educação financeira são incentivados pelos documentos a estarem presentes na sala de aula, como forma de se trabalhar as demandas atuais numa sociedade consumista.

Apesar de serem apresentadas nos PCN do ensino fundamental situações que podem proporcionar uma abordagem da educação financeira, no mesmo documento destinado ao ensino médio denominado Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) orientações que proporcionem um olhar para a educação financeira na parte destinada a matemática e suas tecnologias não são encontradas. Mesmo não sendo evidenciadas no PCNEM, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) assegura no Art 35 inciso I que o ensino médio terá como finalidade “a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;” (BRASIL, 2017, p. 24), fazendo com que temas abordados no ensino fundamental sejam incorporados no ensino médio.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo responsável por definir as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver no decorrer da educação básica, se encontram temas voltados para a educação financeira (educação para o consumo), como também o próprio termo, educação financeira, que aparece de forma direta compondo um dos temas contemporâneos transversais. (BRASIL, 2018)

Nesse sentido, de acordo com a BNCC “essas temáticas são contempladas em habilidades dos componentes curriculares, cabendo aos sistemas de ensino e escolas, de acordo com suas especificidades, tratá-las de forma contextualizada.” (BRASIL, 2018, p. 20). No que

se refere a área de matemática do ensino médio se destacam quatro habilidades que refletem temas como consumo, pagamentos de contas, orçamento familiar e situações que envolvem práticas de juros, proporcionando assim a discussão da educação financeira. Vejamos no quadro 1 as habilidades relacionadas:

**QUADRO 1: HABILIDADES MATEMÁTICAS DA BNCC RELACIONADAS A
EDUCAÇÃO FINANCEIRA**

<p>(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.</p> <p>(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.</p> <p>(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.</p> <p>(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p>
--

Fonte: Brasil (2018, p. 533 e seg)

Cabe ressaltar que no presente trabalho a matemática financeira é entendida como uma ferramenta que proporciona discussões para se alcançar a educação financeira (como abordado em capítulos anteriores). Sendo assim, se destacam três habilidades que embora não abordem temas relacionados a educação financeira de forma direta como explicitado acima se relacionam com a matemática financeira e conseqüentemente com a educação financeira:

QUADRO 2: HABILIDADES MATEMÁTICAS DA BNCC RELACIONADAS COM À MATEMÁTICA FINANCEIRA

(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.

(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.

Fonte: Brasil (2018, p. 536 e seg)

Por se tratar de um tema contemporâneo, a Educação Financeira também ganha destaque em outras áreas do conhecimento, a saber a área de ciências humanas e sociais aplicadas que aborda o tema ligado a questões sociais, favorecendo assim práticas interdisciplinares que beneficie a abordagem da mesma:

“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. Diante desse cenário, impõem-se novos desafios às Ciências Humanas, incluindo a compreensão dos impactos das inovações tecnológicas nas relações de produção, trabalho e consumo.” (BRASIL, 2018, p. 570).

Podemos perceber que à aplicação dos conhecimentos matemáticos aplicados a realidade são evidenciadas na BNCC (2018), estando presentes em grande parte das habilidades expostas acima. Em termos gerais, “[...] no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos” (BNCC, 2018, p. 528). Logo, cada estudante é estimulado a desenvolver uma aprendizagem funcional para a realidade a qual reside, fazendo com que os problemas cotidianos sejam solucionados por meio dos seus conhecimentos previamente construídos.

No ano de 2009 o Comitê de Regulação e Fiscalização dos Mercados Financeiro, de Capitais, de Seguros, de Previdência e Capitalização (COREMEC) através de um grupo intitulado “Grupo de Trabalho do COREMEC” propôs uma estratégia nacional de educação financeira (ENEF) validada formalmente no decreto presencial nº 7.397 em dezembro de 2010.

A princípio essa estratégia se justificou pelos desafios enfrentados em função da evolução econômica do Brasil que impulsionou o aumento da classe média, a redução da

desigualdade de renda, o aumento da expectativa de vida, de consumidores e investidores, crescimento de crédito e o baixo nível de educação financeira da população, fazendo da ENEF um instrumento para se confrontar essa realidade. (BRASIL, 2010).

No seu plano diretor a ENEF (BRASIL, 2010a, p. 20) destaca a importância da educação financeira e propõe uma política de estado permanente com uma ação conjunta do público e privado, elencando assim alguns objetivos específicos:

QUADRO 3: OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA ENEF

Promover e fomentar a cultura da educação financeira no país;
 Ampliar a compreensão do cidadão para efetuar escolhas conscientes relativas à administração de seus recursos;
 Contribuir para eficiência e solidez dos mercados financeiro, de capitais, de seguros, de previdência e de capitalização.

Fonte: Brasil (2010a, p. 20)

Com foco na educação financeira a ENEF busca implementar programas para três públicos alvo: Crianças, adolescentes e adultos. (BRASIL,2010). Em relação aos dois primeiros grupos a ENEF afirma que sobre a orientação do ministério da educação (MEC) e participação das secretarias de educação estaduais e municipais serão desenvolvidos programas nas escolas do ensino fundamental e médio, posto que “[...] é na escola, desde a mais tenra idade, que se começa a formar o adulto, o cidadão de amanhã.” (BRASIL, 2010a, p. 88).

Pensando nisso, o Programa Educação Financeira nas Escolas coordenado pela AEF-Brasil foi criado com o objetivo de “contribuir para o desenvolvimento da cultura de planejamento, prevenção, poupança, investimento e consumo consciente”(O PROGRAMA, c2017). Com a finalidade de construir um documento norteador para que o programa entrasse nas instituições escolares foi criado um Grupo de Apoio Pedagógico (GAP), possuindo representantes dos setores educacional e financeiro e de instituições da sociedade civil. (O PROGRAMA, 2017)

Apresentando um modelo conceitual, o documento divide a inserção da educação financeira nas escolas em dois grupos: dimensão espacial e dimensão temporal. (BRASIL, 2011). A primeira organizada em diferentes níveis de abrangência social, tendo que “os objetivos que se voltam para a dimensão espacial procuram apontar para dois movimentos distintos, a saber, circunscrição e mobilidade.” (BRASIL, 2011, p. 9). Assim, é preciso que o

indivíduo cuide de sua vida financeira para que suas obrigações não atinjam outras pessoas, mantendo-se circunscrito no seu espaço individual. (BRASIL, 2011). A esse respeito, o documento pondera que

Contudo, se, por outro lado, as pessoas transitarem exclusivamente em seus restritos espaços individuais não conseguirão sentir-se parte dos espaços sociais mais abrangentes. Isso significa que é preciso compreender as diversas inter-relações dos níveis de organização social, por exemplo, a reunião de esforços individuais em torno de projetos que beneficiem a comunidade ou a cooperação entre estados e municípios para se atingir alguma meta nacional. A compreensão dessas interrelações é ingrediente essencial para o exercício da cidadania e da responsabilidade social, que, por sua vez, oferecem sustento seguro para a democracia. Assim, os dois movimentos – circunscrição e mobilidade – se complementam para permitir adequada atenção tanto aos assuntos de natureza individual quanto às necessárias conexões entre indivíduo e sociedade, em prol de projetos que beneficiem a ambos. (BRASIL, 2011, p. 9)

Nesse sentido, são apresentados tópicos referentes a essa dimensão, como formar para cidadania, ensinar a consumir e poupar de modo ético, consciente e responsável, oferecer conceitos e ferramentas para a tomada de decisão autônoma baseada em mudança de atitude e formar disseminadores. (BRASIL, 2011).

Em relação a dimensão temporal se encontram objetivos voltados para o presente, passado e futuro, pois “a Educação Financeira mostra que o presente contém situações que são o resultado de decisões tomadas no passado. Do mesmo modo, no futuro serão vistas as consequências das ações realizadas no presente.”(BRASIL, 2011, p. 13). Com isso, se apresentam tópicos referentes a ensinar a planejar a curto, médio e longo prazos, desenvolver a cultura da prevenção e proporcionar possibilidade de mudança da condição atual. (BRASIL, 2011).

Com base nesse modelo o documento propõe alguns conteúdos de Educação Financeira no âmbito individual e social, como também orientações pedagógicas e orientações para a produção de materiais didáticos. Com isso, a Educação Financeira entra na escola para ajudar o aluno a desvendar situações da organização social em torno do mundo financeiro, preparando-o para usufruir dessa organização, como também ajudando-o a se defender das armadilhas ao longo do caminho. (BRASIL, 2011)

Baseado nas orientações expostas pelos documentos é notória à indicação da apresentação de situações que envolvam problemas reais do mundo atual como forma de capacitar os alunos para os desafios que irão percorrer. Discussões como taxas de juros nas aplicações financeiras, parcelamentos de produtos e empréstimos que possibilitam a aplicação da matemática financeira para se chegar à compreensão do fenômeno estudado e,

consequentemente a Educação Financeira são necessárias, e para isso se necessita de ferramentas que criem ambientes questionadores para uma aprendizagem crítica e eficaz.

Com isso, pesquisamos alguns trabalhos que retratam como a educação financeira está sendo abordada nos livros didáticos do Ensino Médio, afim de subsidiar nosso trabalho que busca analisar como se apresentam as questões compreendidas no conteúdo de juros simples e compostos perante a educação financeira.

2.4 PRINCIPAIS PESQUISAS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO COM ÊNFASE NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA

No sentido de ampliar a compreensão de como a Educação Financeira é abordada nos livros didáticos, selecionamos algumas pesquisas encontradas sobre a temática na plataforma “*Periódicos Capes*”, por ser um dos maiores acervos de trabalhos científicos do país. Tomando como referência trabalhos publicados entre os anos de 2012 e 2021 pesquisamos por três palavras chaves: Educação Financeira, Livro didático, Ensino Médio. Nos resultados foram encontradas seis pesquisas que tem em seu objeto de pesquisa a temática educação financeira em livros didáticos do Ensino Médio.

Começamos a descrever o trabalho de Silva, Silva e Selva (2021) que teve como objetivo investigar temáticas e mensagens subjacentes sobre educação financeira contempladas nas atividades presentes em materiais didáticos do programa de Educação Financeira para o ensino médio e no livro didático de ciências da Natureza e Matemática destinado a educação de jovens e adultos (EJA) do ensino médio, utilizando como base a análise de conteúdo de Bardin (1997) com foco nas temáticas de administração pública, produtos financeiros e tomada de decisão e sustentabilidade. (SILVA, SILVA, SELVA, 2021).

Na temática administração pública foram enfatizadas questões que refletiam sobre situações de arrecadação e uso de bens públicos, como “orçamento público, arrecadação de impostos, serviços prestados à população, projetos e programas governamentais, entre outros[...]” (SILVA, SILVA, SELVA, 2021, p. 11). Já na temática sobre produtos financeiros foram consideradas questões que envolvessem o consumo de produtos (Poupança, investimento, empréstimo, financiamento e aquisição de seguros), como também o que considerar na hora de adquirir um produto e qual o produto mais indicado para uma determinada situação. Por último, a tomada de decisão e sustentabilidade, que coloca o aluno em uma situação de análise das melhores opções para se obter um determinado produto e reflexões sobre

questões ambientais no processo de produção e crescimento global, respectivamente. (SILVA, SILVA, SELVA, 2021).

Em suas conclusões Silva, Silva e Selva (2021) destacam a pequena quantidade de atividades com potencialidade para se trabalhar a Educação Financeira encontradas nos livros didáticos do EJA, como também a sua importância para os estudantes, pois “[...] na maior parte das vezes, já se encontram inseridos no mercado de trabalho, vivenciando situações financeiras. (SILVA, SILVA, SELVA, 2021, p. 20). Entretanto, os autores apontam que os materiais didáticos utilizados apresentam reflexões que possibilitam a abordagem da Educação Financeira e reforçam a necessidade de capacitação dos professores para o fortalecimento dos conhecimentos sobre o tema proposto. (SILVA, SILVA, SELVA, 2021).

Podemos notar que a abordagem da Educação Financeira com temáticas como as especificada por Silva, Silva e Selva (2021) de uma forma contextualizada possibilita um aumento do entendimento dos alunos acerca de como se comportar perante determinadas situações, colaborando para sua formação cidadã. Essas considerações vão de encontro com a importância do desenvolvimento do presente trabalho, dado que os juros utilizados por empresas para a venda de produtos e serviços financeiros estão presentes no dia a dia e que atividades contextualizadas sobre o determinado conteúdo que possibilitem discussões e proporcionem o crescimento de práticas de consumo e investimentos conscientes são necessárias.

Vejam os a seguir o trabalho de Figueiredo e Coutinho (2021) que buscaram analisar um capítulo destinado a matemática financeira presente em um livro didático do ensino médio aprovado no PNL (2018), tendo como base as orientações preconizadas pela ENEF. Em suas considerações os autores reiteram que a Educação Financeira vai muito além da matemática financeira, destacando que em grande parte a matemática financeira se atém ao desenvolvimento de cálculos financeiros sem se preocupar muitas vezes na contextualização de situações reais, diferentemente da Educação Financeira, onde se busca mobilizar habilidades e competências para a tomada de decisão em diversos cenários. Com isso, “[...] a educação financeira é um tema de possibilidades interdisciplinares que a base de conhecimento matemático pode servir como alicerce em vários contextos.” (FIGUEIREDO, COUTINHO, 2021, p. 3)

Ademais, as questões presentes no capítulo foram selecionadas baseadas nos critérios expostos por Trindade (2017) e analisadas através da Teoria Antropológica do didático (TAD), buscando identificar se as praxeologias encontradas forneciam um ecossistema equilibrado para uma abordagem crítica da Educação Financeira. Para uma análise das organizações didáticas

os autores utilizaram o espaço tridimensional hipotético de Gascón (2003), que tem como objetivo “[...] o procedimento de estudo, ou seja, a organização do processo de ensino e aprendizagem das matemáticas.” (FIGUEIREDO, COUTINHO, 2021, p. 10). Por fim, os autores buscaram identificar se o capítulo do livro didático analisado constituía um ecossistema equilibrado, identificando as condições de existência do saber numa instituição. (FIGUEIREDO, COUTINHO, 2021)

Em seus resultados Figueiredo e Coutinho (2021) ressaltam que todos os critérios estabelecidos para a seleção das questões foram contemplados e que a análise das praxeologias matemáticas constataram que em grande parte as técnicas utilizadas para resolução se restringiam a aplicação de algoritmos, não sendo observadas questões que estimulassem os alunos a procura de novos caminhos sem o emprego de fórmulas. Quanto as organizações didáticas, o capítulo do livro possui uma abordagem clássica tendo que a maioria dos exercícios estão localizados nos eixos teoricistas⁴ e tecnicistas⁵. Foram identificados também elementos que podem constituir um ecossistema para os objetos do ensino da Educação Financeira Escolar, sendo evidenciado a relação entre matemática financeira e Educação Financeira. No entanto, essa relação de acordo com os autores precisa ser mediada pelo professor, sendo necessário investimentos na formação inicial e continuada. (FIGUEIREDO, COUTINHO, 2021)

A partir do trabalho de Figueiredo e Coutinho (2021) podemos notar que à prática do emprego de fórmulas foram enfatizadas, algo que pode ser um limitador no processo de aprendizagem por restringir o desenvolvimento dos conceitos apreendidos a aplicações de algoritmos. Compreendemos que as situações criadas pelos livros didáticos devam direcionar a respostas na qual os algoritmos sejam um suporte para o seu desenvolvimento, que detém seu foco na resolução das situações cotidianas, assim como orientam os documentos curriculares.

Continuando a exposição dos trabalhos descrevemos a seguir o trabalho de Marim e Silva (2020) que teve o objetivo de “[...] analisar as propostas potencialmente significativas na formação docente, no que se refere à Educação Financeira, presentes nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio[...] (p. 5)”. Para alcançar seu objetivo os autores utilizaram uma metodologia comparada baseado no estudo das semelhanças e diferenças presentes nas obras

⁴ “São organizações utilizadas para introduzir, justificar e apresentar teorias matemáticas, desprezando as técnicas de resolução, com o propósito de possibilitar ao aluno a aquisição de um corpo de conhecimento, por meio de discussões e reflexões, que formam essa teoria.”(FIGUEIREDO, COUTINHO, 2021, p. 11 apud GASCÓN, 2003)

⁵ “Quando são utilizadas técnicas, normalmente algorítmicas para a resolução de exercícios.”(FIGUEIREDO, COUTINHO, 2021, p. 11 apud GASCÓN, 2003)

analisadas e o uso da taxonomia de Bloom, como auxílio para a investigação do problema proposto. (MARIM, SILVA, 2020)

Em relação ao material analisado foram selecionadas três editoras com o maior de tiragens de livros didáticos destinados ao ensino médio presentes no PNLD de 2017, onde foram retiradas as coleções de livros didáticos de matemática, analisadas com foco nas questões do livro do aluno, manual do professor e do ensino e aprendizagem do docente. (MARIM, SILVA, 2020).

Cabe destacar que as editoras contempladas detiveram a 1^a, 2^a e 4^a colocação, e se encontra a informação que em termos percentuais o número de tiragens das coleções que ocupavam a 3^a e 4^a posição são similares, sendo tomada a coleção que ocupava a 4^a colocação sem outras justificações. De acordo com o site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação o PNLD (2017) abrange todos os alunos do ensino fundamental com livros consumíveis e reutilizáveis, reposição e livros adicionais para o cobrimento de matrículas destinadas as séries iniciais do ensino fundamental, campo e ensino médio. (FNDE, 2017). Sendo assim, foram selecionadas as editoras que obtiveram o maior número de tiragens referente a reposições de livros didáticos, algo não enfatizado pelos autores.

Seguindo a descrição do trabalho, Marim e Silva (2020) concluíram que os livros didáticos direcionam a formação docente para práticas voltadas a matemática financeira, sem observarem situações que transcenda esse cenário. A esse respeito

“[...] no contexto da formação docente, destaca-se que os livros didáticos do PNLD de 2017 estão aquém de oferecer conhecimento e formação para os professores, como se pode evidenciar pela média de 63%. Nesse sentido, percebe-se uma necessidade de adequação desses materiais e fica evidente que esses materiais didáticos não conseguiram acompanhar as políticas públicas da educação no Brasil.” (MARIM, SILVA, 2020, p. 25)

De modo geral, percebemos que a falta de orientações para mobilizar uma formação docente voltada a Educação Financeira no trabalho de Marim e Silva (2020) indica um tratamento secundário do tema, fazendo com que a sua propagação seja direcionada unicamente pelo professor, que necessita efetivar de modo isolado sem o auxílio do material didático uma abordagem em que a Educação Financeira se faça presente.

Entendemos que diante das demandas atuais em que práticas voltadas a Educação Financeira são necessárias, os livros didáticos são recursos que devem propor problemas que estimulem o desenvolvimento de competências e práticas conscientes. Entretanto, como visto nas pesquisas anteriores esse tema ainda não é tratado em sua amplitude pelos livros didáticos, situação em que dificulta a formação da Educação Financeira nos alunos.

Mediante ao cenário atual e buscando entender como ocorre a realização e apresentação da Educação Financeira na sala de aula, Melo e Pessoa (2018) conduziram uma pesquisa no intuito de “[...] analisar a abordagem da EF por professores do Ensino Médio durante aulas de Matemática Financeira.” (MELO, PESSOA, 2018, p. 112)

Para alcançar os seus objetivos inicialmente os autores desenvolveram uma entrevista semiestruturada, afim de analisar o entendimento da professora participante sobre Educação Financeira, matemática financeira e suas relações. Em seguida foram selecionadas algumas atividades presentes no capítulo de matemática financeira, classificadas a partir dos ambientes de aprendizagens proposto por Ole Skovsmose (2000), como também a elaboração de um roteiro de aula onde essas atividades fossem inseridas. (MELO, PESSOA, 2018).

Na classificação das atividades do livro didático foram encontradas em sua grande maioria abordagens referentes ao paradigma do Exercício da matemática pura ou semirrealidade, as quais não apresentam uma discursão mais elaborada da Educação Financeira caso a professora se limite apenas a potencialidade das questões. Embora não encontrado de forma explícita o termo Educação Financeira nas atividades, os autores pontuam temas que fazem parte de sua abordagem e que foram utilizados pela professora na introdução dos conteúdos da matemática financeira. (MELO, PESSOA, 2018).

Com isso, concluíram que apenas as atividades de matemática financeira com potencial para se trabalhar a Educação Financeira não são suficientes, pois se faz necessário uma formação de professores com objetivos ajustados a Educação Financeira e que “[...]as orientações presentes no manual do professor, que devem orientar o trabalho com as atividades, estejam realmente alinhadas com uma perspectiva mais crítica de formação dos sujeitos [...]” (MELO, PESSOA, 2018, p. 134).

Dando seguimento aos trabalhos, Dias e Gaban (2018) com o objetivo de analisar como a Educação Financeira aparece nos livros didáticos de matemática aprovados no PNLD 2015, baseado nos ambientes de aprendizagens de Ole Skovsmose (2000) selecionaram as atividades presentes nas coleções com dois focos: a porcentagem de atividades que envolvessem conceitos da Educação Financeira verificando a frequência das mesmas ao longo dos capítulos e em qual ambiente de aprendizagem essas atividades estavam contidas. (DIAS, GABAN, 2018).

Nesse sentido, Dias e Gaban (2018) afirmam que na dissertação de Gaban (2017) há um detalhamento da distribuição das atividades que envolvem educação financeira, sendo disponibilizado o total de atividades de cada capítulo em cada livro e o percentual de atividades que envolvem o tema proposto. Com isso, Dias e Gaban (2018) evidenciam os números apresentados por Gaban (2017) e mostram a similaridade encontrada em quatro coleções

analisadas que apresentam capítulos sem atividades que trabalhem a Educação Financeira, alertando para a falta de transdisciplinaridade dos conteúdos que compõe a disciplina matemática. Outro ponto destacado é a concentração de atividades que envolvem a Educação Financeira em conteúdos como o da matemática financeira, que ao serem retiradas da análise representam cerca de 50% da coleção sobre o tema abordado. (DIAS, GABAN, 2018)

Em relação aos ambientes de aprendizagens, de acordo com Dias e Gaban (2018 *apud* DIAS, GABAN, 2016) as atividades analisadas não se apresentam de forma variada, se concentrando na sua maioria em atividades referentes a matemática pura (exercícios (1) e cenários para investigação (2)) e a semirrealidade (exercícios (3)). Com isso, ponderam que a distribuição das atividades acontece de uma forma heterogênea e

“Quando unida a heterogeneidade da distribuição das atividades de Educação Financeira com a concentração em ambientes de aprendizagem específicos, existente nas coleções, desenha-se um cenário preocupante em relação ao contato que os estudantes de Ensino Médio terão com a Educação Financeira como um todo.” (DIAS, GABAN, 2018, p. 77).

Finalizando a descrição dos trabalhos apresentamos a seguir o trabalho de Duarte *et al* (2012, p. 195) que teve o objetivo de “[...]identificar a abordagem que a Matemática Financeira recebe nos livros didáticos[...]”. De modo especial Duarte *et al* (2012) afirma que a matemática financeira deve ser apresentada mantendo-se em relação com o cotidiano do aluno, tendo que seus conceitos estão interligados com situações simples como na compra de um produto no supermercado ou em situações mais complexas, como bons resultados em transações financeiras.

Destacando a importância do livro didático para o ensino da matemática financeira, Duarte *et al* (2012) buscou analisar cinco obras didáticas de matemática compreendidas entre os anos de 1994 e 2010. Referente a sua seleção, as obras foram escolhidas a partir da variação do ano de publicação, não tendo por exemplo obras publicadas em um mesmo ano.

Em síntese, os autores detalham como os livros didáticos de matemática abordam o conteúdo de matemática financeira, chegando à conclusão de que em sua maioria as obras analisadas não abordaram conceitos básicos da matemática financeira, sem ter sido especificado quais são esses conceitos. Problemas de contextualização também foram destacados no trabalho, verificando-se em uma das obras a proposta de exercícios para fixação de conceitos. Em relação as obras publicadas entre 2000 e 2010 foram destacadas a abordagem do conteúdo com uma linguagem simples e acessível para os alunos, colaborando para uma maior eficácia no processo de aprendizagem. (DUARTE ET AL, 2012)

Entendemos que o trabalho da matemática financeira de uma forma crítica utilizando problemas contemporâneos abordados em sua totalidade com o uso do livro didático pode possibilitar o desenvolvimento de competências e habilidades que, conseqüentemente, contribuirão para o avanço da Educação Financeira das pessoas.

Com isso, houve a necessidade de compreendermos como ocorre o processo de adesão dos livros didáticos no Brasil, analisando a evolução do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD) e suas implicações no cenário educacional.

2.5 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO E MATERIAL DIDÁTICO (PNLD) PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Responsável por distribuir obras didáticas para a educação básica, o programa nacional do livro e material didático (PNLD) alcançou entre os anos de 2019 e 2020 cerca de 32.010.093 alunos, com um investimento de R\$ 1.390.201.035,55 para aquisição dos materiais. (FNDE, 2017a). Esse programa se destina a alunos e professores das escolas públicas da Educação Básica, instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos, filiadas ao poder público. (FNDE, 2017b).

No contexto histórico, o PNLD é o mais antigo dos programas voltados a distribuição de livros didáticos do país, se aperfeiçoando ao longo dos anos com diversos nomes e formas de execução. (PNLD, 2017c). Em seu início, no ano de 1937 através do Decreto-Lei nº 93 foi criado o Instituto Nacional do Livro, e no ano seguinte foi criado pelo Decreto-Lei nº 1.006 a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), responsável pela política de legislação e controle da produção no país.

Com o passar dos anos em 1983 houve a substituição da Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME) (que até então era responsável pela execução do programa do livro didático após a extinção do Instituto Nacional do Livro (INL)) pela Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) que incorpora o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), onde deu lugar em 1985 pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), nomenclatura similar as que utilizamos atualmente. (FNDE, 2017c).

Pelas limitações do orçamento, em 1992 o programa sofre um recuo em sua distribuição, limitando seu atendimento até a 4ª série do ensino fundamental. Em 1995 se retorna à universalização da distribuição dos livros didáticos para o Ensino Fundamental, sendo contemplada as disciplinas de matemática e língua portuguesa e, logo após, as disciplinas de ciências em 1996 e geografia e história em 1997. (FNDE, 2017c). Cabe destacar que nesse

período segundo o FNDE (2017c) foram elaborados critérios de avaliação que levou em 1996 ao processo de avaliação pedagógica dos Livros didáticos. Com isso, de acordo com Hofling (2000)

“[...] os editores reagiram enfaticamente contra a avaliação de livros didáticos feita pelas “comissões de especialistas” contratadas pelo MEC, que reprovaram e excluíram da lista de compra do ministério vários títulos de diversas editoras. Essas avaliações subsidiam a elaboração do “Guia de Livros Didáticos”, a ser distribuído a todos os professores com o objetivo de apoiar suas escolhas em relação ao livro indicado para suas aulas.” (HOFLING, 2000, p. 167-168).

No ano seguinte, com a extinção da FAE o programa PNLD começa a ser executado inteiramente pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), onde sofre uma ampliação e passa a distribuir livros didáticos para todos os alunos da 1ª à 8ª série. No que se refere ao ensino médio, no ano de 2003 através da Resolução/CD/FNDE nº 38 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), atendendo as escolas públicas com livros didáticos, que de uma forma progressiva chegou a marca de 11,2 milhões de exemplares em 2009. (FNDE, 2017c).

Nesse mesmo ano com a resolução/CD/FNDE nº. 60 as escolas públicas do ensino médio são incluídas no PNLD, que passa a ser responsável por distribuir obras didáticas em todos os níveis de ensino. Com o decreto 9.099/2017 o PNLD sofre algumas mudanças, dentre elas uma nova nomenclatura (Programa Nacional do Livro e Material Didático) e a junção com o Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), que de acordo com Caimi (2019) abre “[...] a possibilidade de o programa avaliar, adquirir e distribuir outros materiais de apoio à prática educativa.”

Com isso, através de sua evolução ao longo dos anos o PNLD se torna um dos maiores programas responsáveis pela distribuição de livros no mundo, contribuindo assim para o avanço da educação. Em seu trabalho, Fontaine e Eyzaguirre (1997) destacam dois estudos publicados separadamente em um resumo de investigação sobre política de educação pela Universidade de Harvard, no qual

“[...]demonstraram que os alunos que receberam os livros didáticos tiveram significativamente um melhor rendimento no fim do ano escolar do que aqueles que não o receberam. Igualmente, em um estudo brasileiro é citado que os alunos que trabalham com os livros didáticos durante o período de cinco anos obtiveram resultados significativamente melhores que os alunos que não receberam os livros didáticos.” (FONTAINE e EYZAGUIRRE, 1997, tradução nossa, p. 359)

Nessa perspectiva, além de possibilitar um acréscimo no desempenho escolar, o livro didático disponibiliza uma série de textos e exercícios, tornando o material acessível para todos em qualquer lugar, aumentando assim “[...] as oportunidades de aprender, na classe ou em casa, já que possui a capacidade de prolongar o tempo que os alunos dedicam ao aprendizado.” (FONTAINE e EYZAGUIRRE, 1997, tradução nossa, p. 361)

Perante o que foi elucidado o livro didático dispõe de mecanismos e estratégias indispensáveis para o prosseguimento das aulas em ambiente escolar. Esse fato retratado pelos respectivos autores traz à tona sua importância no processo educativo, como também, suas responsabilidades de entregar um material que forneça condições para o trabalho de temas contemporâneos fundamentais para o desenvolvimento da cidadania e para o aumento da qualidade de vida. Considerando a importância do PNLD e sua evolução ao longo dos últimos anos, decidimos então escolher coleções aprovadas no programa para serem analisadas, visto que estão presentes em todas as escolas públicas e ligadas diretamente com o estudante que o utiliza como material de estudo.

3 NOÇÕES DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD) E TIPOS DE ATIVIDADES MATEMÁTICAS

A partir das considerações do capítulo anterior apresentamos algumas noções da teoria antropológica do didático que fundamentam nossa pesquisa, discutindo alguns aspectos que regem essa teoria. Em seguida, abordamos algumas classificações referentes as atividades matemáticas, completando assim o referencial teórico utilizado na pesquisa.

3.1 TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD)

Para entendermos inicialmente onde a matemática se insere na TAD precisamos compreender que a mesma “situa a atividade matemática, e então a atividade de estudos em matemática, no conjunto das atividades humanas e das instituições sociais” (CHEVALLARD, 1998, p. 1, tradução nossa). Nesse sentido, pela complexidade e abrangência das atividades humanas e das instituições sociais temos que diversas áreas do conhecimento também fazem parte desse conjunto e, portanto, não é possível analisá-las de forma isolada sem o entendimento de como as mesmas estão situadas nas atividades humanas e nas instituições sociais (SANTOS JUNIOR, 2017). Diante disso, definimos noções fundamentais que compõe a TAD.

A primeira noção se refere ao termo objeto que é utilizado por Chevallard (2009, p. 1, tradução nossa) como “[...] toda entidade, material ou imaterial, que existe para pelo menos um indivíduo. Tudo é, portanto, um objeto, inclusive as pessoas”. Essa definição amplia o sentido comum atribuído ao termo objeto, podendo assim ser associado a entes como política, grandezas vetoriais, bolsa de valores, como também ao próprio tema de estudo, a Educação Financeira.

A partir da definição de objeto surge a segunda noção, a *relação pessoal* do indivíduo x com o objeto o . Para Chevallard (2009) todo tipo de interação de x com o objeto o compõe uma relação pessoal, que se denota por $R(x ; o)$, sendo não vazia quando o existir para x , ou seja, quando $R(x ; o) \neq \emptyset$. (CHEVALLARD, 2009). Com isso, Chevallard (2009) define a terceira noção da TAD, a pessoa, que é “[...] formada por um indivíduo x e um sistema de relações pessoais $R(x ; o)$, em um momento dado da história de x .” (CHEVALLARD, 2009, p. 1, tradução nossa).

A esse respeito, Chevallard (2009) explica que o sistema de relações pessoais do indivíduo x evolui, pois, alguns objetos passam a existir para x , outros deixam de existir ou a relação pessoal de x com o muda, tornando o indivíduo x invariável, ao passo que a pessoa se

torna variável por depender das relações pessoais ao qual o indivíduo faz parte. (CHEVALLARD, 2009).

Por exemplo, ao longo da vida um estudante se depara com diversos conteúdos, dentre eles o de juros simples e compostos. Em relação a TAD o estudante assume o papel de indivíduo no qual interage com objeto juros simples e compostos, formando assim uma relação pessoal $R(x ; o)$. De forma similar o estudante interage com outros conteúdos, como sistemas de amortizações, função afim e exponencial, dentre outros, fazendo com que surjam novas relações ($R(x ; o1)$, $R(x ; o2)$, $R(x ; o3)$, ...), e como consequência ocorre a mudança da pessoa, que é fruto das relações pessoais com os novos e antigos objetos.

Nesse sentido, Chevallard (2009) define o universo cognitivo da pessoa x , denotado por $UC(x) = \{(o, R(x ; o) / R(x ; o) \neq \emptyset\}$ como o conjunto de todas as relações pessoais de x com os objetos em que x mantém algum tipo de interação (CHEVALLARD, 2009). No exemplo anterior, todos os objetos o , $o1$, $o2$, $o3$, etc. estão presentes no universo cognitivo da pessoa x . Para entendermos como ocorre a formação e evolução do universo cognitivo de acordo com Chevallard (2009), será necessário definir uma outra noção fundamental da TAD, a instituição, que é:

[...] um dispositivo social « total », que pode certamente ter apenas uma extensão muito reduzida no espaço social (há microsituações), mas que permite – e impõe – a seus sujeitos, isso é as pessoas x que vem a ocupar as diferentes posições p ofertadas em I , maneiras de fazer e pensar próprios. (CHEVALLARD, 2003, p. 2, tradução nossa).

Com isso, Chevallard (2009) explica que a formação ou evolução do universo cognitivo $UC(x)$ ocorre quando a relação pessoal do indivíduo x com o objeto o muda ou é criada, sendo essa mudança ou criação resultado do encontro de x com o objeto o que vive numa instituição I onde x passa a ocupar uma posição p , necessária para o encontro com o . Para entender a importância das instituições é preciso também definir a noção de relação institucional, pois o sujeito x se submete a um objeto o que já existe e ocupa determinada posição numa instituição I , em símbolos, $RI(p ; o)$. Desse modo, surge o universo cognitivo da posição p de I , $UI(x) = \{(o, RI(p ; o)) / RI(p ; o) \neq \emptyset\}$, e por extensão, o universo cognitivo de I , $U(I) = \cup_p UI(p)$. (CHEVALLARD, 2009).

Dizemos que x é um bom sujeito de I na posição p quando a relação pessoal está em conformidade com a relação institucional, sendo denotada como $R(x ; o) \approx RI(p ; o)$, ou seja, quando a relação pessoal se encontra muito próxima da relação institucional. (CHEVALLARD, 2009). Apesar dessas considerações temos que

o fato das relações pessoais $R(x ; o)$ emergir de uma pluralidade de relações institucionais $RI(p, o)$, $RI'(p', o)$, $RI''(p'', o)$... tem várias consequências notáveis. Em particular, a relação pessoal $R(x ; o)$ jamais estará perfeitamente em conformidade com a relação institucional $RI(p, o)$: a pessoa x é quase sempre, em certo ponto, um mal sujeito de I , por que sua relação é formada pela integração, ao longo dos tempos, das influências exercidas por diversas relações institucionais ao qual estava assujeitado - $RI(p, o)$, mas também $RI'(p', o)$, $RI''(p'', o)$, etc. (CHEVALLARD, 2003, p. 3, tradução nossa).

Com as principais noções desenvolvidas até o momento podemos situar o presente trabalho no âmbito da TAD, que busca analisar como os objetos (o) juros simples e compostos estão sendo apresentados em duas instituições (coleções) de livros didáticos do Ensino Médio (I), ou seja, a relação institucional dos objetos juros simples e compostos. Para estudar a relação é preciso ainda compreender a noção de praxeologia.

A praxeologia é uma estrutura composta por um tipo de tarefa T , uma técnica τ , que compõe à práxis $\Pi = [T / \tau]$, e uma tecnologia θ justificada por uma teoria Θ , que compõe o logos $\Lambda = [\theta / \Theta]$. (CHEVALLARD, 2009). No intuito de apresentar cada componente, descrevemos de modo breve as suas funções, como também as relações que os unem.

Podendo ser exibida com um verbo, um tipo de tarefa necessita conter um objeto relativamente preciso, como uma bola ou uma arma, que unida com uma ação como chutar ou empunhar caracteriza um caso especial de uma tarefa:

Calcular... é um gênero de tarefa; calcular o valor (exato) de uma expressão numérica contendo um radical é um tipo de tarefa, assim como calcular o valor de uma expressão contendo a letra x quando é dado a x um valor determinado. (CHEVALLARD, 1998, p. 2, tradução nossa).

Mas para realizar um tipo de tarefa T será necessário um modo, uma forma ou um caminho a ser percorrido. Essas formas de fazer e realizar os tipos de tarefas são denominadas por Chevallard (1998) de técnicas τ , que significa saber fazer. E como forma de garantir que a técnica τ escolhida seja realmente segura surge a tecnologia θ , “[...] discurso com o objetivo principal de justificar « racionalmente » a técnica [...]” (CHEVALLARD, 1998, p. 3). Por fim, a teoria Θ , que de forma similar assume sobre a tecnologia θ o mesmo papel que essa exerce sobre técnica τ . (CHEVALLARD, 1998, p. 4).

Na matemática financeira, a título de exemplo, temos que existem diferentes tipos de tarefas (calcular taxa de juros, descobrir a rentabilidade de uma aplicação financeira, ...) que são solucionadas com técnicas (fórmula do montante, fórmula dos juros simples e compostos, ...) fundamentadas em áreas de estudos que assumem o papel da tecnologia (Juros simples e compostos, ...), justificadas por uma teoria, o regime de capitalização simples ou composto.

Pela natureza de nosso trabalho necessitamos desenvolver um outro conceito da TAD para subsidiar nossas análises a respeito dos ingredientes utilizados na implementação de uma técnica, os ostensivos e não-ostensivos.

Os ostensivos são objetos perceptivos utilizados por um sujeito para a realização de uma tarefa. Um lápis é um ostensivo, uma borracha é um ostensivo, como também um livro didático, uma faca, etc. O mesmo também é válido para gestos (gestos ostensivos), discursos (ostensivo discursivo), diagramas, gráfico, desenhos (ostensivos gráficos), escrituras e formalismo (ostensivo escriturísticos). (CHEVALLARD, 1994)

Já os não ostensivos são ideias, conceitos, formas de pensar, situações que não podem ser manipulados como um ente material:

Assim, para poder dizer que, para resolver uma equação $2^x = 10$ « tomamos o logaritmo nos dois membros », é conveniente que o não-ostensivo que é a concepção do logaritmo exista, mas só podemos dizer por que o ostensivo (linguístico) « logaritmo » está disponível. (CHEVALLARD, 1994, p. 5).

Com isso, vejamos a seguir um exemplo de uma atividade que podemos modelar praxeologicamente:

QUADRO 4: EXEMPLO DE ATIVIDADE

Um investidor aplicou R\$1.000,00 em um fundo de investimento no qual rende 16% a.a., no regime de capitalização composta, com taxas de serviços e impostos já descontados. Qual será o valor recebido após 4 anos?

Fonte: O autor (2023)

O exemplo acima é exposto uma atividade da qual se aborda um investimento financeiro numa modalidade específica, em fundos de investimentos. Sendo assim, com a finalidade de expormos sua praxeologia matemática apresentamos o quadro 5 junto com seus ostensivos e não ostensivos.

QUADRO 5: ANÁLISE DA ATIVIDADE PROPOSTA.

Tipo de tarefa: Calcular o montante de investimento dado o capital inicial, a taxa de juros e o prazo, no regime de capitalização composta.
Técnica: Utilizar a fórmula do montante $M = C(1 + i)^t$ para uma operação em regime de capitalização compostas.
Tecnologia: Juros Compostos.
Teoria: Equações e Regime de capitalização composta.
Ostensivos: Escritural algébrico.
Não ostensivos: Montante dos Juros Compostos.

Fonte: O autor (2023)

É considerando a estrutura exemplificada no quadro 5, que desenvolvemos a análise das atividades buscando identificar os tipos de tarefas, técnicas, tecnologias, teorias privilegiados. Além disso, é possível identificar quais os ingredientes das técnicas são utilizados com maior frequência, ou seja, os ostensivos e não ostensivos.

3.2. TIPOS DE ABORDAGENS DAS ATIVIDADES MATEMÁTICAS

Com o objetivo de categorizar as atividades propostas pelos autores, utilizamos a categorização de Santos Júnior (2017), o qual observou que poderia classificar as atividades propostas de acordo com algumas características. A partir da observação disto identificou as seguintes categorias: tipos de abordagens com ênfase matemática, profissional, escolar e cotidiana. (SANTOS JUNIOR, 2017).

Para Santos Junior (2017) a abordagem com ênfase matemática busca priorizar o emprego de fórmulas para a realização das atividades que são desprovidas de qualquer contexto que aproxime a noção estudada com a realidade, ou seja, à “abordagem com ênfase matemática prioriza os procedimentos matemáticos.” (SANTOS JUNIOR, 2017, p. 159). Podemos considerar, a título de exemplo, atividades que possuem enunciados curtos, utilizando verbos como “*calcule, resolva, aplique, etc.*”, preocupadas com uma análise que direcione o aluno a compreender qual fórmula ou procedimento matemático ideal que precisa ser utilizada na resolução.

No livro de Souza (2013, p. 73) podemos encontrar uma atividade em que algumas dessas características são encontradas:

QUADRO 6: ATIVIDADE COM ÊNFASE MATEMÁTICA

Calcule quanto um capital de R\$ 550,00 rende, quando aplicado a regime de juros simples a uma taxa de:

- a) 3% a.m., durante 4 meses
- b) 4,5% a.m., durante 1 ano
- c) 6% a.a., durante 7 meses
- d) 0,05% a.d., (ao dia), durante 2 meses

Fonte: Souza (2013, p. 73)

A atividade apresentada reflete um tipo de abordagem com ênfase matemática, e na qual é fornecido o capital, o regime da aplicação financeira e taxas de juros distintas para que o aluno descubra o valor final após a aplicação. Percebemos também que à atividade se encontra após

à apresentação do conteúdo de juros simples, em que a fórmula da mesma é mensurada, o que nos leva a entender que embora não possua indicativos de como resolver o determinado problema o emprego da fórmula de juro simples é requisitada.

Já à abordagem com ênfase escolar “[...] se trata de uma narrativa orientada na busca por situações e práticas que não contemplam da melhor forma a utilização de determinado conceito ou noção estudada.” (SANTOS JUNIOR, 2017). Essa abordagem se encontra em atividades que embora contextualizadas apresentam dados que fogem das situações cotidianas, isto é, que pertencem a uma realidade fictícia. É o caso, por exemplo de dívidas que tem seu rendimento contabilizados no regime de juros simples, mesmo superando o período de um mês.

Cabe destacar que Santos Junior (2017) considera que as atividades que propagam situações contextualizadas de uma forma simplificada, ou seja, atividades que não contemplam dados que fogem das situações cotidianas, mas que descartam dados relevantes para a conclusão final do problema também se enquadram na abordagem com ênfase escolar, “[...] pois a importância de deixar uma noção mais acessível ao seu estudo está acima da sua real aplicação no cotidiano.” (SANTOS JUNIOR, 2017, p. 158).

Para exemplificar esse tipo de abordagem destacamos uma atividade do livro de Puccini (2017, p. 34).

QUADRO 7: ATIVIDADE COM ÊNFASE ESCOLAR

(ENEM – 2011) Uma pessoa aplicou certa quantia em ações. No primeiro mês, ela perdeu 30% do total do investimento e, no segundo mês, recuperou 20% do que havia perdido. Depois desses dois meses, resolveu tirar o montante de R\$ 3 800,00 gerado pela aplicação. A quantia inicial que essa pessoa aplicou em ações corresponde ao valor de:

- a) R\$ 4 222,22.
- b) R\$ 4 523,80.
- c) R\$ 5 000,00.
- d) R\$ 13 300,00.
- e) R\$ 17 100,00.

Fonte: ENEM (2011)

Em sua grande maioria as aplicações financeiras são realizadas com cobranças de taxas (administrativas, performance, ...) anualmente, mensalmente ou no resgate do capital investido. Ao se investir em ações ocorre a incidência de taxas cobradas pela B3⁶ que é responsável pela transação. No exemplo anterior podemos notar que não são consideradas as taxas realizadas no investimento, tanto no ato da compra como no de venda, fato que simplifica e afasta o problema

⁶ Bolsa de valores do Brasil, fruto da combinação B3&FBOVESPA e a Cetip.

do seu aspecto real. Nesse caso, classificamos a atividade com uma abordagem escolar por desconsiderar dados relevantes para o problema.

O terceiro tipo se refere as abordagens com ênfase cidadã, que de acordo com Santos Junior (2017) é:

[...] aquela em que as noções em jogo são colocadas no sentido de formar o cidadão capacitado no processo de tomada de decisões sobre escolhas que podem aparecer em diferentes contextos da vida, ou seja, quando as questões que a ele se colocam correspondem a um questionamento do mundo. (SANTOS JUNIOR, 2017, p. 157-158).

Esse tipo de abordagem procura apresentar situações que reflitam a realidade, levando em consideração todos os dados cruciais para uma maior aproximação dos problemas enfrentados no dia a dia.

Vejamos a seguir uma atividade no livro de Souza (2013, p. 77) que expressa esse tipo de abordagem.

QUADRO 8: ATIVIDADE COM ÊNFASE CIDADÃ

Uma conta poupança pode ser aberta em uma agência bancária por qualquer pessoa munida de carteira de identidade (RG), Cadastro de Pessoas Físicas (CPF), comprovante de residência e uma quantia mínima, determinada pelo banco, para iniciar o investimento. O rendimento é mensal e a valorização é de 0,5% a.m. mais a TR (taxa referencial, calculada e divulgada diariamente pelo Banco Central) ou com base na taxa Selic (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) mais a TR.
Sabendo que um capital de R\$ 300,00 rendeu, em 2 meses, R\$ 3,61 de juro, com valorização de 0,5% a.m., calcule a TR em cada um desses meses, considerando que ela foi constante.

Fonte: Souza (2013, p. 77)

Percebemos nessa atividade que o juro dado reflete o rendimento mensal mais a TR, o que realmente acontece quando se trata de investimentos em poupança. Outro ponto em destaque são as duas modalidades destacadas na questão, uma com o rendimento fixo em 0,5% e outra com base na taxa Selic, utilizada quando a mesma fica abaixo dos 8,5% a.a. Contudo, a atividade apresenta todos os elementos necessários para retratar com a maior precisão possível uma situação real. Nesse sentido, classificamos a abordagem com ênfase cidadã. Cabe ainda considerar que esse tipo de questão ainda poderia ser aprimorada, buscando uma amplitude maior de possíveis respostas, isto é, que a questão não busca-se uma única resposta, mas a construção de uma resposta que possibilitasse respostas talvez diferentes para cada aluno, quando considerada sua experiência e interação com o questionamento.

Por fim, a abordagem com ênfase profissional é definida como “[...] aquela que traz como característica principal o foco em situações que estão presentes em determinada profissão.” (SANTOS JUNIOR, 2017, p. 160). Como exemplo, destacamos uma atividade posta por Santos Junior (2017 apud Assaf Neto 2009, p. 160) como forma de facilitar o entendimento sobre essa abordagem:

QUADRO 9: ATIVIDADE COM ÊNFASE PROFISSIONAL

Uma empresa contrata junto a um banco um empréstimo *hot Money* de \$ 50.000,00 pelo prazo de um dia útil. A taxa de negociação firmada é de 4,1% a.m. mais um *spread* de 0,4% para todo o período. Determinar:

- a) montante a pagar
- b) custo efetivo da operação no período

Fonte: Santos Junior (2017 apud Assaf Neto 2009, p. 160)

Esse tipo de questão retrata uma situação em que a prática profissional é solicitada, visto que a modalidade de empréstimo *hot Money* é dedicada a empresas como solução emergencial para uma situação financeira momentaneamente instável. No entanto, Santos Junior (2017) pontua que a noção de *spread* não se restringe apenas a empresas, podendo ser utilizada numa abordagem cidadã. Nesse sentido, “[...] afirmamos que não encontramos até o momento situações em que esta noção seja abordada, logo, consideramos que ela está mais associada à formação profissional de profissionais da área de gestão e negócios.” (SANTOS JUNIOR, 2017, p. 161).

Em caso de uma dupla abordagem numa mesma atividade optamos por categorizá-la com os dois tipos de abordagens, apesar da atividade tender com uma maior proximidade para uma do que para outra, como visto na questão anterior. A partir dessas classificações, podemos por exemplo, mensurar o foco do livro didático analisado para inferir se esse foco reflete as orientações dos principais documentos oficiais.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Esse capítulo é dedicado a apresentar o percurso metodológico adotado na pesquisa de acordo com Prodanov e Freitas (2013), Gil (2008), Severino (2003) e Gerhardt e Silveira (2009), explicitando dados como o tipo da pesquisa, sua abordagem, material analisado e como foi realizada a análise.

Na visão de Prodanov e Freitas (2013) a metodologia consiste na aplicação de procedimentos e técnicas utilizados para a construção do conhecimento, com a finalidade de comprovar sua validade (PRODANOV, FREITAS, 2013). Para alcançarmos nosso objetivo geral realizamos uma análise sobre dados não quantitativos presentes nos livros didáticos de matemática. Nesse sentido, pela sua natureza a pesquisa é classificada com uma abordagem qualitativa que segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 32) “[...] preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.”

De um ponto de vista técnico o trabalho se enquadra numa pesquisa documental, que na visão de Gil (2008, p. 51) é uma pesquisa que “[...] vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”. Podemos considerar o material do nosso trabalho, o livro didático, como um documento que não possui um tratamento analítico, ou seja, são matérias primas no qual o pesquisador efetuará sua análise. (SEVERINO, 2013). Nesse sentido, nossa pesquisa pode ser definida como uma pesquisa qualitativa documental.

Para análise dos materiais, foram selecionadas coleções de livros didáticos de matemática destinadas aos alunos do ensino médio da cidade de Bonito – PE aprovadas no PNLD 2021. Essa escolha é justificada por ser a cidade natal em que o pesquisador reside e pelo objetivo geral do trabalho, que detém o foco atrelado as coleções destinadas ao ensino médio. Na cidade foram identificadas três escolas de nível médio, uma escola de referência, uma escola técnica e uma escola regular.

Em visita as duas primeiras escolas, fomos informados das coleções de livros didáticos de matemática das quais os estudantes utilizaram no ano de 2022, coleções essas aprovadas no PNLD 2021. Em relação a terceira escola, não foi possível ter a informação de qual a coleção utilizada, visto que não conseguimos entrar em contato com o professor responsável no ano de 2022. Por essa razão analisamos apenas as coleções das duas primeiras escolas.

Com isso, foram selecionadas duas coleções destinadas ao ensino médio: Conexões: matemática e suas tecnologias e Matemática em Contextos, que de acordo com o Guia Digital do PNLD 2021⁷ se faz dividida em seis volumes cada, totalizando doze livros didáticos.

Em seguida, à análise foi dividida em três tópicos: o primeiro destinado a coleção 1 e o segundo a coleção 2. Para cada coleção analisamos as atividades presentes no conteúdo de juros simples e compostos, utilizando noções da Teoria Antropológica do Didático (TAD) como ferramenta de análise. Em seguida, classificamos cada atividade baseada nos critérios de Santos Junior (2017), que divide as atividades matemáticas em diferentes ênfases (escolar, matemática, profissional e cidadã). Para exemplificar nossa sequência metodológica com os objetivos específicos criamos um quadro com a descrição dos procedimentos do trabalho:

QUADRO 10: DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

SEQUÊNCIA METODOLÓGICA	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Análise das atividades propostas presentes nos capítulos de juros simples e compostos, desenvolvendo sua modelagem praxeológica.	Analisar as praxeologias matemáticas presentes nas atividades
Determinação da frequência dos tipos de tarefas identificados em cada livro	Identificar os tipos de tarefas privilegiados pelas duas coleções analisadas.
Classificação das atividades propostas com ênfase matemática, escolar, cidadã e profissional, baseado em Santos Junior (2017)	Identificar à abordagem realizada nas atividades propostas sobre juros simples e compostos.

Fonte: O autor (2023)

Nesse sentido, os procedimentos utilizados na pesquisa buscaram alcançar o objetivo geral do trabalho para entendermos como as atividades estão sendo disseminadas nos livros didáticos de matemática.

⁷ Disponível em: https://pnld.nees.ufal.br/pnld_2021_didatico/pnld_2021_didatico_codigo_colecoes

5 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTIVOS DE MATEMÁTICA

A princípio para darmos início as análises buscamos em todas as coleções selecionadas os capítulos de juros simples e compostos, totalizando seis capítulos. Cabe destacar que dos capítulos selecionados foram analisadas apenas as atividades propostas aos alunos.

Na análise foram expostas as atividades, e as praxeologias matemáticas associadas (tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria), os ostensivos e não ostensivos como também a justificativa e à classificação de cada atividade seguindo os critérios de Santos Junior (2017). A estratégia de formação de nomenclatura utilizada para identificar os tipos de tarefas foi considerar a primeira letra maiúscula T indicando o tipo de tarefa, um número natural ($1, 2, 3, \dots$) para cada tipo de tarefa e uma letra S/C (por exemplo, T2S, T3C) que representa a atividade do ser do regime de capitalização simples “S” e do regime de capitalização compostos “C”). Em caso de aparecer um tipo de tarefa que contenha as duas noções estudada (regime de capitalização simples e composto) indicaremos a mesma com as duas letras “SC”.

No fim de cada subcapítulo analisado (juros simples e composto) foi apresentado uma tabela com o quantitativo dos tipos de tarefas, como também, ao término da análise de cada coleção uma tabela com o quantitativo dos tipos de abordagens privilegiadas na coleção.

5.1 ANÁLISE DO LIVRO CONEXÕES: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Dentre os 6 volumes (Funções e aplicações; Grandezas álgebra e algoritmos; Estatística e probabilidade; Trigonometria; Geometria plana e espacial; Matrizes e geometria analítica) encontramos os capítulos abordando, exclusivamente, as temáticas juros simples e compostos no livro dedicado a funções e aplicações. Esse livro é dividido em seis capítulos dentre os quais os quatro primeiros são dedicados ao estudo das funções afins, quadráticas, exponencial, logarítmicas, o quinto ao estudo das sequências aritméticas (PA) e geométricas (PG) e o último dedicado a matemática financeira.

5.1.1 JUROS SIMPLES

No subcapítulo dedicado a matemática financeira, no subtópico denominado de juros simples identificamos uma atividade resolvida como exemplo e cinco atividades propostas para os alunos. Vejamos a figura 1 antes de expormos a nossa grade de análise no quadro 11.

FIGURA 1: ATIVIDADE 16 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

- 16.** Uma aplicação de R\$ 2.000,00 é feita a juro simples de 24% a.a.
- Qual será o montante após 3 anos de aplicação?
 - Escreva uma expressão que forneça o montante da aplicação em função do número n de anos decorridos após a aplicação.
 - Faça o gráfico do montante em função do prazo n da aplicação, expresso em anos.

Fonte : Gonçalves et al (2020. P. 133)

Verificamos, inicialmente, que para modelarmos praxeologicamente à atividade exposta na figura 1, necessitamos descrever três praxeologias locais:

QUADRO 11: PRAXEOLOGIAS MATEMÁTICAS RELACIONADAS À ATIVIDADE 16.

T1S: Calcular o montante dado o capital, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização simples

Técnica: Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para encontrar os juros produzidos no período e depois utilizando a fórmula $M = J + C$ e encontrar o montante.

Tecnologia: Juros simples e Montante de Juros Simples.

Teoria: Equações, Regime de capitalização simples.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Montante dos Juros simples.

T2S: Determinar uma expressão algébrica do montante em função do tempo, dados o capital inicial e a taxa de juros, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizando a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ substituir o capital inicial, a taxa de juros e apresentar a expressão algébrica em função do tempo.

Tecnologia: Juros Simples.

Teoria: Função e Regime de capitalização simples.

Ostensivo: Escritural algébrico

Não ostensivos: Montante dos juros simples.

T3S: Esboçar o gráfico do montante, no regime de capitalização simples, em função do tempo, dada a expressão algébrica.

Técnica: Substituir valores hipotéticos na expressão do montante em função do tempo para determinar o gráfico.

Tecnologia: Gráfico de função e Juros Simples

Teoria: Função e Regime de capitalização simples.

Ostensivo: Escritural algébrico e gráfico.

Não ostensivo: Montante dos juros simples e gráfico de uma função.

Fonte: O autor (2023)

Os tipos de tarefas T1S, T2S e T3S estão relacionados, respectivamente, as letras a, b e c da questão 16. Em relação a abordagem, verificamos nos três tipos de tarefas que há uma

priorização pelo trabalho com os procedimentos matemáticos, isto é, a construção de fórmulas e gráficos. De acordo com Assaf Neto (2012) são raras as operações que utilizam o regime de capitalização linear para formar seus montantes, restringindo-se apenas a operações a curto prazo. Assim sendo, classificamos a abordagem com ênfase matemática.

Uma abordagem diferente que poderia ser realizada numa questão deste tipo é considerando uma situação real, como uma aplicação que tenha sua rentabilidade líquida anual no primeiro ano de x por cento acrescida após o primeiro ano de aplicação um percentual n que será somada a taxa inicial e incidirá sobre o capital inicial, para se perguntar a rentabilidade líquida geral, assim como ocorre no dia a dia de acordo com Assaf Neto (2012, p. 5):

[...] as operações que adotam juros simples, além de apresentarem geralmente prazos reduzidos, não costumam apurar o seu percentual de custo (ou rentabilidade) por esse regime. Os juros simples são utilizados para o cálculo dos valores monetários da operação (encargos a pagar, para empréstimos, e rendimentos financeiros, para aplicações), e não para a apuração do efetivo resultado percentual. (ASSAF NETO, 2012, p. 5)

Realizamos a seguir a exposição da atividade 17, na figura 2.

FIGURA 2: ATIVIDADE 17 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

17. Durante quanto tempo um capital aplicado a juro simples de 15% a.a., com rendimento ao fim de cada mês, deve permanecer investido para que renda juro igual a 50% de seu valor?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 133)

QUADRO 12: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 17

T4S: Calcular o tempo de uma aplicação financeira para que os juros produzidos correspondam a uma determinada parte do valor do capital inicial, fornecida a taxa de juros em período diferente, no regime de capitalização simples.
Técnica: Calcular a taxa de juros equivalente ao período de incidência da taxa e utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$, representando algebricamente o capital e o juros a ser produzido.
Tecnologia: Juros Simples.
Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.
Ostensivos: Escritural algébrico.
Não ostensivos: Juros Simples.

Fonte: O autor (2023)

Verificamos que à atividade proposta pelo livro tem como foco o uso da fórmula do Juros simples para se chegar no resultado esperado, como também o uso dos juros no sistema

de capitalização simples como modalidade de capitalização efetiva de juros, o que não ocorre. Nesse sentido, categorizamos a abordagem com ênfase matemática e, assim como foi sugerido na atividade anterior poderíamos contextualizar a atividade da seguinte forma: durante quanto tempo uma aplicação financeira com uma rentabilidade líquida mensal de aproximadamente 1% levará para que os juros superem 50% do valor investido?

Dando continuidade, apresentamos a próxima atividade proposta

FIGURA 3: ATIVIDADE 18 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

18. Um investidor aplicou na mesma data, por 3 meses e a juro simples, os capitais de R\$ 110.000,00 e de R\$ 80.000,00 em instituições financeiras diferentes. O maior capital foi aplicado à taxa de 6% a.m. e rendeu, de juro, R\$ 10.200,00 a mais que o menor. Qual foi a taxa de juro da aplicação do menor capital?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 133)

QUADRO 13: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 18

T5S: Calcular a taxa de juros de uma aplicação financeira no regime de capitalização simples, quando comparada a uma outra aplicação, sendo fornecidas as seguintes informações: tempo, capitais iniciais, taxa de juro de uma das aplicações e os juros de uma das aplicações.

Técnica: Considerando a fórmula de juros simples $J = C \cdot i \cdot t$, determinar a expressão dos juros em função da taxa (I), para a aplicação que quer se determinar a taxa; determinar a expressão do cálculo dos juros para a aplicação que serve como comparação (II); substituir a expressão (I) em (II).

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade acima podemos identificar que às aplicações financeiras foram capitalizadas a juros simples sem qualquer especificação da modalidade dessas aplicações (ações, poupança, tesouro direto, ...), em outras palavras, a atividade omite dados relevantes para a abordagem da situação vivenciada no cotidiano, pois a maioria dos investimentos detém taxas e impostos a serem pagos, algo que não seria possível determinar e sequer foi apresentado, visto que a modalidade de aplicação não foi especificada.

Outro ponto que chama atenção é a forma como a capitalização do capital é realizada, na modalidade de juros simples, o que não acontece nesse tipo de situação uma vez que a taxa de juros incide sobre o montante anterior ao período de capitalização e não sobre o capital inicial. Por ser uma situação em que não há uma narrativa que faça com que o problema seja inserido de forma real no dia a dia, mas sim para enfatizar o uso de procedimentos matemáticos, classificamos à abordagem tem uma ênfase matemática.

FIGURA 4: ATIVIDADE 19 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

19. Carina aplicou, no início do ano, 25% de suas economias em um fundo de investimentos (FI) e o restante em um fundo de ações. Após 1 ano, a rentabilidade do fundo de investimentos foi 16%, e a do fundo de ações, 26%.

- a) Se o saldo do FI, após 1 ano da data de aplicação, foi R\$ 29.000,00, qual foi o valor aplicado nesse FI?
- b) Qual foi a rentabilidade global dessas aplicações?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 133)

QUADRO 14: PRAXELOGIAS MATEMÁTICAS RELACIONADAS À ATIVIDADE 19

T6S: Calcular o capital inicial dado o montante, o tempo e percentual de rentabilidade, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$, substituindo os valores informados.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Montante dos Juros simples

T7S: Calcular a rentabilidade global de dois investimentos, fornecidas a rentabilidade percentual de cada uma, a rentabilidade monetária de uma delas, o tempo de ambas, o capital inicial de uma delas e a proporcionalidade do capital inicial da outra aplicação financeira, quando comparadas.

Técnica: Encontrar o capital inicial que foi informado a proporcionalidade. Determinar utilizando a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ a rentabilidade monetária da capitalização que falta. Somar os capitais iniciais das duas aplicações, que determinará o capital inicial global. Somar a rentabilidade monetária, que determinará a rentabilidade global monetária e calcular a rentabilidade global das duas aplicações utilizando estes últimos dados na fórmula $J = C \cdot i \cdot t$.

Tecnologia: Proporcionalidade, Rentabilidade e Juros Simples.

Teoria: Equações, Finanças e Juros Simples.

Ostensivos: Escritural algébrico e escritural língua natural

Não ostensivos: Rentabilidade e Juros Simples.

Fonte: O autor (2023)

Como podemos observar, a atividade acima tem como objetivo o cálculo do capital investido, como também o cálculo da rentabilidade total das duas aplicações financeiras, o que reflete a realidade, pois o cálculo do rendimento de uma aplicação financeira é realizado através dos juros simples. No entanto, a rentabilidade como termo geral que é o ganho em relação ao capital inicial investido é dividida em duas partes, a rentabilidade líquida e rentabilidade bruta.

A rentabilidade líquida reflete seu ganho real, o percentual de retorno de seu investimento já descontadas todas as taxas e impostos cobradas nesse tipo de investimento. Já na rentabilidade bruta o percentual de retorno do investimento é devidamente disfarçado, uma vez que não são descontados os devidos encargos a serem pagos, em outros termos, o percentual reflete um ganho irreal, fictício ou inexato.

Destacamos que se a rentabilidade apresentada se desse como líquida à atividade ganharia uma nova classificação (abordagem com ênfase cidadã), visto que seria realizada uma exposição com a qual uma determinada situação real com todas as suas especificidades se faria presente. Entretanto, a não apresentação do tipo de rentabilidade acarreta uma simplificação da situação problema, comprometendo uma discussão mais ampla sobre o assunto. Com isso, classificamos à abordagem com ênfase escolar.

Percebemos ao longo da nossa análise que as atividades com ênfase escolar possuem duas especificidades na qual se repete por todo o trabalho, como dados absurdos ou a falta de dados relevantes para o problema proposto. Nesse sentido, criamos uma subdivisão da abordagem com ênfase escolar em: abordagem com ênfase escolar estruturada e semiestruturada, sendo a primeira abordagem apresentando situações em que as narrativas envolvem dados absurdos e a segunda situações em que as narrativas se apresentam de forma incompleta, ou seja, as situações não se apresentam em sua totalidade.

Optamos por utilizar a palavra estruturada pela natureza da definição na qual a abordagem escolar estruturada foi inserida, que apesar de apresentar dados fictícios é sustentada por uma narrativa que busca criar uma situação sem se preocupar com sua aplicação na realidade, por isso estruturada. Já a abordagem escolar foi acrescida da palavra semiestruturada por sua abordagem de caráter incompleta, com a falta de dados relevantes para o problema.

Com isso, podemos também observar atividades que se enquadram nas duas definições (estruturada e semiestruturada) e foram apresentadas no quadro das abordagens no fim da análise de cada capítulo como duas atividades distintas.

Para exemplificar essas subdivisões destacamos a atividade presente no livro de Souza (2013, p. 74):

QUADRO 15: EXEMPLO DE ATIVIDADE COM ÊNFASE ESCOLAR ESTRUTURADA

Certa loja de informática vende uma impressora à vista por R\$ 270,00, ou em parcela única de R\$ 298,35, paga 90 dias após a compra. Caso um consumidor deseje comprar pagando após os 90 dias, qual será a taxa mensal de juro simples paga?

Fonte: Souza (2013, p. 74)

Percebe-se na atividade acima que a loja utilizou a modalidade de juros simples para parcelar a compra feita a prazo, o que não acontece numa situação real visto que o juro é cobrado na modalidade de juros compostos. Com isso, à atividade possui uma abordagem com ênfase escolar estruturada, pois apresenta a atividade com dados fictícios que não refletem a realidade.

QUADRO 16: EXEMPLO DE ATIVIDADE COM ÊNFASE ESCOLAR SEMIESTRUTURADA

Ao analisar o mercado financeiro, João decidiu investir parte de sua renda na compra de ações de uma mesma empresa nacional. Em sua pesquisa ele observou que seu ganho mensal seria de 2% ao mês durante um período de 2 meses, se tudo ocorresse como planejado. Supondo que sua análise se concretize, qual o valor total de suas ações no fim do período com um investimento de R\$ 300,00?

Fonte: O autor (2023)

Nessa atividade o rendimento mensal é capitalizado no regime de capitalização composta, o que acontece num investimento financeiro. No entanto, assim como o investimento em fundos imobiliários, o investimento em ações acarreta uma taxa da bolsa de valores B3 que é ignorada na atividade. Com isso, essa atividade possui uma abordagem com ênfase escolar semiestruturada por não apresentar o problema em sua totalidade.

Retornando a atividade 19, podemos perceber que à atividade não especificou qual a rentabilidade do qual o investimento se inseria, omitindo um dado relevante para a resolução do problema. Dessa forma, à atividade possui uma abordagem com ênfase escolar semiestruturada.

FIGURA 5: ATIVIDADE 20 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

20. Carlos adquiriu uma moto nas seguintes condições: entrada de R\$ 2.000,00 mais uma parcela única de R\$ 4.500,00, paga 2 meses após a compra. Sabendo que o preço à vista da moto é R\$ 6.000,00, responda às questões.



- a) Qual é a taxa mensal de juro simples do financiamento?
- b) Após quantos meses da compra deveria vencer a parcela de R\$ 4.500,00 para que a taxa de juro simples do financiamento fosse de 2,5% ao mês?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 133)

QUADRO 17: PRAXEOLOGIAS MATEMÁTICAS RELACIONADAS À ATIVIDADE 20.

T8S: Calcular a taxa de juros de um financiamento, no regime de capitalização simples, dados, o valor do bem a vista, o valor pago de entrada, o valor da parcela e o tempo.

Técnica: Determinar os juros pagos considerando o total pago (a entrada mais o valor da parcela) e subtraindo do valor do bem. Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para determinar a taxa de juros.

Tecnologia: Juros Simples.

Teoria: Equações, Regime de capitalização simples, Números racionais e suas operações.

Ostensivos: Escritural algébrico e escritural número racional.

Não ostensivos: Juros simples

T9S: Calcular o tempo do financiamento no regime de capitalização simples, dados: o valor do bem a vista, o valor pago de entrada, o valor da parcela e a taxa de juros.

Técnica: Determinar os juros pagos considerando o total pago (a entrada mais o valor da parcela) e subtraindo do valor do bem. Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para determinar o tempo.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações, regime de capitalização simples e números racionais e suas operações.

Ostensivos: Escritural algébrico e escritural número racional.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

A atividade apresentada na figura 5 busca apresentar uma situação cotidiana na qual o consumidor adquiriu uma motocicleta com uma entrada à vista e uma parte do valor através de um financiamento. Entretanto, a forma como os juros do financiamento ocorre não reflete uma situação real, pois a modalidade de capitalização simples não é utilizada nos financiamentos, que recorre ao sistema de capitalização composto.

Assim como nas outras atividades um financiamento, por se tratar de uma operação financeira, está submetida à incidência do imposto sobre operações financeiras (IOF), que foi desconsiderado na atividade. Com isso, classificamos a abordagem com ênfase escolar estruturada e semiestruturada por criar dados fictícios e omitir informações importantes, respectivamente.

Em resumo, apresentamos a seguir um quadro de frequência dos tipos de tarefas contempladas no subcapítulo juros simples da coleção conexões: matemática e suas tecnologias.

QUADRO 18: QUANTITATIVO DOS TIPOS DE TAREFAS DO SUBCAPÍTULO DE JUROS SIMPLES DA COLEÇÃO CONEXÕES: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Tipos de tarefas	T1S	T2S	T3S	T4S	T5S	T6S	T7S	T8S	T9S
Quantidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: O autor (2023)

Para finalizar, apresentamos a seguir as análises dedicadas ao subcapítulo denominado juros compostos presente na coleção.

5.1.2 JUROS COMPOSTOS

Após a exposição das atividades destinadas ao conteúdo de juros simples, adentramos ao subcapítulo destinado aos juros compostos presente na coleção. A princípio identificamos quatro atividades resolvidas a título de exemplo e oito atividades propostas para resolução, o que mostra um aumento significativo da quantidade de atividade resolvidas e propostas em comparação com o subcapítulo anterior. Antes de apresentarmos nossas análises, identificamos no decorrer da pesquisa duas atividades presentes no subcapítulo que não apresentam as noções investigadas no trabalho, e que por esse motivo não foram analisadas. Dando prosseguimento ao trabalho, apresentamos a análise da primeira atividade proposta de juros compostos:

FIGURA 6: ATIVIDADE 21 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

21. Quanto Mariana deveria aplicar hoje em um investimento que rende juro composto à taxa de 10% a.a. para ter um montante de R\$ 13.310,00 daqui a 3 anos?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 135)

QUADRO 19: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 21.

TIC: Calcular o capital a ser aplicado em um investimento dado a taxa de juros, o montante e o tempo, no regime de capitalização composto.
Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o capital a ser aplicado.
Tecnologia: Juros compostos.
Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.
Ostensivo: Escritural algébrico.
Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

A princípio a atividade busca apresentar uma situação cotidiana de um investimento, ressaltando a modalidade de capitalização (juros compostos) empregada na atividade. No entanto, alguns dados são excluídos como a modalidade do investimento (poupança, ações, fundo de investimento, ...), necessário para se apresentar outros dados relevantes como impostos, taxas administrativas, dentre outros, o que não é fornecido.

Dessa forma, entendemos que à atividade busca em seu contexto criar um ambiente para que os procedimentos matemáticos sejam aplicados, ou seja, a fórmula de juros compostos. Assim sendo, classificamos a abordagem com ênfase matemática. Um outro tipo de abordagem poderia ser realizado especificando o tipo de investimento, como por exemplo a poupança, que não possui impostos e taxas a serem pagos, assim como já exemplificado em capítulos anteriores.

FIGURA 8: ATIVIDADE 23 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

23. Um capital de R\$ 1.500,00 foi aplicado a juro composto à taxa de 2% ao mês. Ao completar 2 meses de aplicação, o montante foi retirado e aplicado a juro simples à taxa de 5% ao mês. Se, após certo prazo, o montante final era R\$ 1.950,75, qual foi o prazo da segunda aplicação?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 135)

QUADRO 21: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 23.

T3C: Calcular o tempo de uma aplicação (I) realizada após uma aplicação (II) com as seguintes informações: Capital, taxa de juros e tempo da aplicação (II) e a taxa de juros e o montante final da aplicação (I), no regime de capitalização composto e no regime de capitalização simples, respectivamente.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o montante da aplicação (II) e utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ para encontrar o tempo da aplicação (I), substituindo o montante da aplicação (II) no capital da aplicação (I).

Tecnologia: Juros simples e Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples e composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros simples e compostos.

Fonte: o autor (2023)

Na atividade acima foram apresentadas duas aplicações em dois regimes de capitalização distintos, simples e composto. Como já vimos em outras atividades as aplicações financeiras utilizam-se do regime de capitalização composto uma vez que a taxa de juros incide sobre o montante acumulado do período anterior ao da capitalização. Nesse caso, a atividade não aborda o problema com seus dados reais, pois ao tratar uma aplicação com o regime de capitalização simples, como visto na segunda aplicação, se preocupa em criar uma situação para que os procedimentos matemáticos sejam aplicados.

Dessa forma, à atividade parece indicar a utilização das fórmulas do montante do regime de capitalização simples e no regime de capitalização composto, isto é, é dado o foco na utilização apenas dos procedimentos algébricos para chegar à solução prevista, em detrimento de discutir condições para que o investimento tenha maior rentabilidade, o que leva a considerar uma abordagem com ênfase matemática.

FIGURA 9: ATIVIDADE 24 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

24. Certo capital duplica em 2 meses de aplicação no regime de juro composto. Qual é, aproximadamente, a taxa mensal de juro desse investimento?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 136)

QUADRO 22: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 24.

T4C: Calcular a taxa de juros mensal de uma aplicação para que os juros produzidos correspondam a uma determinada parte do valor do capital inicial, dado o tempo de aplicação no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar a taxa de juros representando algebricamente o capital e o montante.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade exposta na figura 9 podemos notar que o problema se apresenta com um enunciado curto e de forma objetiva, especificando os dados básicos relativos a uma aplicação. No entanto, à atividade aparenta indicar que o uso de procedimentos matemáticos é requisitado para se obter o resultado esperado. Nesse sentido, classificamos a abordagem com ênfase matemática por priorizar os procedimentos matemáticos.

Vejamos a seguir na figura 11 a próxima atividade com sua análise praxeológica:

FIGURA 11: ATIVIDADE 26 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

26. Em uma loja, as vendas de 2019 foram 40% superiores em relação às de 2018. Em relação a 2019, as vendas de 2018 foram inferiores em que percentagem, aproximadamente?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 136)

QUADRO 23: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 26

T6C: Calcular o percentual da diferença de vendas no ano em relação ao ano anterior, dado o percentual da diferença do ano anterior em relação ao posterior.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar a taxa percentual, representando algebricamente o capital e o montante.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

Em seu contexto, a atividade apresenta uma situação em que houve um crescimento de vendas em uma loja em relação ao ano anterior, fato bastante comum para comerciantes e microempreendedores. De modo geral, o problema proposto é apresentado com todos os dados relevantes para sua solução, como também pôde oferecer um ganho significativo caso o professor responsável discuta o assunto para que o tema seja trabalhado em sua amplitude. Dessa forma, classificamos a abordagem com ênfase profissional.

FIGURA 12: ATIVIDADE 27 – CONEXÕES: FUNÇÕES E APLICAÇÕES

27. Um investidor aplicou R\$ 4.000,00 em um fundo de ações que lhe causou um prejuízo, no primeiro mês, de 40% sobre o total do investimento. Na tentativa de recuperar o dinheiro perdido, aplicou o montante da primeira aplicação por um prazo de 60 dias a uma taxa de 20% a.m. Esse investidor conseguiu recuperar o dinheiro investido? Após a segunda aplicação, qual foi a taxa percentual do montante em relação aos R\$ 4.000,00 aplicados?

Fonte: Gonçalves *et al* (2020, p. 136)

QUADRO 24: PRAXELOGIAS MATEMÁTICAS RELACIONADAS À ATIVIDADE 27

T7C: Comparar se o ganho de uma aplicação (I) igualou o prejuízo de uma outra aplicação (II) com as seguintes informações: capital, tempo e percentual do prejuízo da aplicação (II); tempo e taxa mensal da aplicação (I), ambas no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o montante da aplicação (II) como também para encontrar o montante da aplicação (I), substituindo o montante da aplicação (II) como capital da aplicação (I).

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

T8C: Calcular a taxa percentual do montante da aplicação (I) em relação ao capital inicial investido.

Técnica: Calcular a razão entre o montante da aplicação (I) e o capital inicial investido; representar o valor obtido na forma percentual.

Tecnologia: Taxa percentual.

Teoria: Razão.

Ostensivo: Escritural algébrico.

<i>Não ostensivo: Taxa percentual.</i>
--

Fonte: O autor (2023)

De modo análogo à atividade da figura 10 dividimos a análise da atividade da figura 12 em duas partes, por se tratar de dois tipos de tarefas distintos, nomeados de *T8C* e *T9C*. Em relação ao primeiro tipo de tarefa *T8C* temos que a princípio o problema apresenta dois tipos de investimentos, um em fundo de ações e outro investimento desconhecido.

No que diz respeito ao primeiro investimento, identificamos que o prejuízo se deu a partir de um percentual sobre o capital inicial, o que é comum no dia a dia. Porém, no segundo investimento não é especificado a modalidade da qual o investidor aplicou seu capital e, como consequência, são omitidas taxas e impostos comuns nessas operações. Diante disso, classificamos a abordagem da atividade com uma ênfase escolar semiestruturada.

QUADRO 25: QUANTITATIVO DOS TIPOS DE TAREFAS DO SUBCAPÍTULO DE JUROS COMPOSTOS DA COLEÇÃO CONEXÕES: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Tipos de tarefas	T1C	T2C	T3C	T4C	T5C	T6C	T7C	T8C
Quantidade	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: O autor (2023)

Apresentamos também um quadro dos tipos de abordagens identificadas na coleção, como podemos ver a seguir:

QUADRO 26: TIPOS DE ABORDAGENS DO SUBCAPÍTULO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS DA COLEÇÃO CONEXÕES: MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Tipos de abordagens	Quantidade
Abordagem com ênfase matemática.	6
Abordagem com ênfase escolar estruturada.	2
Abordagem com ênfase escolar semiestruturada.	3
Abordagem com ênfase cidadã.	-
Abordagem com ênfase profissional.	1

Fonte: O autor (2023)

Com fins observacionais destacamos situações problemas sobre aplicações financeiras em diferentes modalidades que poderiam serem abordadas, como fundo de investimentos,

ações, poupança, tesouro Selic, dentre outros, de forma que fossem apresentados em sua totalidade.

Em termos de abordagens, a coleção prioriza as atividades com ênfase matemática, visto que, em termos quantitativos, é a que aparece com maior frequência. Em um comparativo percentual às abordagens com ênfase matemática representam cerca de 50% em relação ao percentual total dos tipos de abordagens, o que mostra uma grande discrepância.

Sobre a abordagem com ênfase escolar estruturada e semiestruturada percebemos um menor quantitativo de atividades classificadas, assim como as abordagens com ênfase cidadã que na coleção atual não foi contemplada. Nesse sentido, ao não contemplar uma abordagem em que as narrativas das situações sejam direcionadas para a formação do sujeito com base em sua realidade, pode-se acarretar dificuldades na vivência dos alunos com problemas reais, e consequentemente, a não aplicação das noções estudadas no dia a dia.

Em relação a presença de uma abordagem com ênfase profissional, destacamos que esses problemas podem ser de grande ajuda para ampliar os conhecimentos dos alunos sobre assuntos do mercado de trabalho, mas foram identificadas apenas uma situação problema.

Finalizando a análise da coleção Conexões: Matemática e suas Tecnologias nos adentramos na análise da segunda coleção Matemática em Contexto de Dante e Viana (2020).

5.2 ANÁLISE DO LIVRO MATEMÁTICA EM CONTEXTOS

A coleção analisada com a autoria de Dante e Viana (2020) possui 6 volumes divididos da seguinte forma: Função afim e função quadrática; Análise combinatória, probabilidade e computação; Trigonometria e sistemas lineares; Função exponencial, função logarítmica e sequências; Estatística e matemática financeira; Geometria plana e geometria espacial. A partir dos livros expostos, identificamos no livro de estatística e matemática financeira os subcapítulos de juros simples e compostos. Em termos organizacionais, o livro se divide em dois capítulos, um dedicado a estatística e outro a matemática financeira.

Diferente da organização proposta da coleção anterior que apresentou as atividades referentes a cada subcapítulo de forma distinta, ou seja, separadas pelas noções (juros simples e compostos) estudadas, a coleção de Dante e Viana (2020) expôs a princípio os conhecimentos de juros simples e compostos para em seguida apresentar as atividades propostas. Nesse sentido, dividimos nossa análise para essa coleção em três partes: a primeira apresenta de forma sistemática as principais características dos dois subcapítulos sobre a noção estudada; a segunda as análises das atividades de juros simples; a terceira as atividades de juros compostos.

5.2.1 JUROS SIMPLES E COMPOSTOS

No primeiro subcapítulo identificamos uma situação problema intitulada “*explore para descobrir*” apresentada com o desenvolvimento de parte da resolução em uma tabela, com procedimentos numéricos para se calcular os juros e os montantes produzidos em períodos de tempo distintos no regime de capitalização simples. Logo em seguida foram expostas as principais noções como capital, taxa de juros e montante com suas respectivas fórmulas, no sistema de capitalização simples.

Já no subcapítulo dedicado aos juros compostos é apresentado um problema em que os juros produzidos a partir de um capital é capitalizado de duas formas, no regime de capitalização simples e composto, fazendo sem seguida suas comparações. Com essa apresentação, foi proposto uma atividade similar à do problema apresentado para que se calcule os juros e a taxa de uma dívida contraída no regime de capitalização composto, para que em seguida fossem apresentadas a fórmula do montante dos juros compostos, do cálculo dos juros e sete atividades resolvidas, a título de exemplo.

5.2.2 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE JUROS SIMPLES

De início, Dante e Viana (2020) fazem uma observação de que o regime de juros simples não se encontra presente no dia a dia e que as atividades que abordam esse regime trazem exemplos de situações hipotéticas. Porém, como já mencionado, os juros simples possuem limitações de aplicação e não uma exclusão do cotidiano. Assim sendo, entendemos que essa observação de Dante e Viana (2020) pode prejudicar o estudo do tema por não retratar situações que fazem parte do seu cotidiano.

Antes de detalharmos nossa análise dessa coleção, identificamos previamente algumas atividades que possuem tipos de tarefas já expostas na análise da primeira coleção e isso nos fez decidir que mudaríamos a praxeologia apenas quando uma nova técnica fosse proposta. Cabe destacar também que às atividades em que foram apresentadas tipos de tarefas e técnicas já utilizadas não foram apresentadas em nossas análises, sendo contabilizadas apenas nos quadros dos tipos de tarefas e nos tipos de abordagens.

Vejamos a seguir às atividades apresentadas por Dante e Viana (2020) sobre o regime de capitalização simples.

FIGURA 13: ATIVIDADE 44 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

44. Quanto renderá a quantia de R\$ 600,00, aplicada a juros simples, com taxa de 2,5% ao mês, ao final de 1 ano e 3 meses?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 112)

QUADRO 27: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 44

TIOS: Calcular os juros, dado o capital, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para encontrar os juros e quando necessário converter o tempo para se igualar ao período de capitalização da taxa de juros.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivos: Escritural algébrico.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade acima percebemos que não há um contexto para se apresentar a noção requisitada, uma aplicação financeira, levando o aluno a buscar um procedimento matemático adequado para se resolver o problema, ou seja, a fórmula dos juros simples. Por essa razão, classificamos a abordagem da atividade com ênfase matemática.

FIGURA 14: ATIVIDADE 45 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

45. Um capital de R\$ 800,00, aplicado a juros simples com uma taxa de 2% ao mês, resultou no montante de R\$ 880,00 após certo tempo. Qual foi o tempo de aplicação?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 112)

QUADRO 28: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 45

TIIS: Calcular o tempo de uma aplicação dado o capital, a taxa de juros e o montante, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ e $M = J + C$, para determinar o tempo da aplicação.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivos: Escritural algébrico.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Assim como à atividade 44 à atividade 45 retrata uma aplicação financeira sem apresentar um contexto com as especificidades que a situação requiere. Entretanto, apresentam dados que possibilita o uso da fórmula de juros simples, ou seja, fomenta o uso de procedimentos matemáticos e, por esse motivo, classificamos à abordagem da atividade 45 com ênfase matemática.

FIGURA 15: ATIVIDADE 46 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 46.** Uma dívida de R\$ 750,00 foi paga 8 meses depois de contraída e os juros foram de R\$ 60,00. Sabendo que o cálculo foi feito usando juros simples, qual foi a taxa de juros?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 112)

QUADRO 29: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 46

T12S: Calcular a taxa de juros dado o capital, o tempo e os juros, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar à fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para encontrar a taxa de juros.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivos: Escritural algébrico.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

De modo similar as atividades anteriores percebemos que o problema se diferencia levemente pelo tipo de tarefa (calcular a taxa de juros) e pela situação apresentada, uma dívida capitalizada a juros simples. Apesar disso se mantém a estrutura das duas atividades anteriores que leva o aluno a adotar apenas o procedimento matemático adequado para se obter a resposta desejada. Com isso, classificamos à atividade com ênfase matemática.

FIGURA 16: ATIVIDADE 47 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 47.** Um capital aplicado a juros simples rendeu, à taxa de 25% ao ano, juros de R\$ 110,00 depois de 24 meses. Qual foi esse capital?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 112)

QUADRO 30: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 47

T13S: Calcular o capital de uma aplicação dado a taxa de juros, os juros e o tempo, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar à fórmula $J = C.i.t$ para encontrar o capital.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivos: Escritural algébrico.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Nessa atividade, assim como a atividade 44 e 45 se apresenta um problema sem um contexto do qual se faz necessário para expor em sua totalidade uma aplicação financeira, levando o aluno a utilizar a fórmula dos juros simples para se obter o resultado esperado. Nesse sentido, classificamos a abordagem com ênfase matemática.

FIGURA 17: ATIVIDADE 51 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 51.** Um capital aplicado a juros simples gerou, à taxa de 4% ao mês, um montante de R\$ 11.317,60 depois de um ano e meio. Qual foi o capital aplicado?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 31: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 51

T14S: Calcular o capital de uma aplicação dado o montante, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar à fórmula $M = C.(1 + i.t)$ para encontrar o capital e quando necessário converter o tempo para se igualar ao período de capitalização da taxa de juros.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações, Regime de capitalização simples e Números racionais e suas operações.

Ostensivos: Escritural algébrico e escritural número racional.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

De modo análogo à atividade 47 podemos notar que o tipo de tarefa se difere pela apresentação dos dados no enunciado, que apresenta a taxa de juros, o montante e o tempo, mantendo a mesma estrutura e pergunta. Com isso, também classificamos à abordagem com ênfase matemática pois leva o aluno a buscar um procedimento matemático adequado para solucionar à atividade.

FIGURA 18: ATIVIDADE 61 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E
MATEMÁTICA FINANCEIRA

61. Se você fizer um empréstimo de R\$ 2.000,00, na modalidade juros simples, a uma taxa de 5% ao mês, um mês após o empréstimo você paga R\$ 1.000,00. E um mês depois desse pagamento liquida a dívida. Qual foi o valor desse último pagamento?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 32: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 61

T15S: Calcular o valor da parcela de um empréstimo após o pagamento de parte da dívida com as seguintes informações: Capital, taxa de juros, tempo e valor abatido, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ para calcular o montante antes do pagamento de parte da dívida (I); subtrair do montante (I) o valor pago.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações. Regime de capitalização simples e Números racionais e suas operações.

Ostensivos: Escritural algébrico e escritural número racional.

Não ostensivos: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade 61 temos que ao recorrer ao regime de capitalização simples para apresentar os juros de um empréstimo, o que não acontece no dia a dia, se cria uma situação com dados fictícios para à apresentação do problema. Outro ponto em destaque são as omissões de taxas e impostos, comuns em operações financeiras e que não foram apresentadas na atividade. Contudo, classificamos a abordagem da atividade com ênfase escolar estruturada e semiestruturada.

FIGURA 19: ATIVIDADE 62 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

62. No Brasil, a década de 1990 foi marcada pelo início da informatização dos lares brasileiros. A aquisição desses equipamentos deixou de ser quase exclusivamente de universidades e corporações e passou a ser mais acessível, apesar do preço alto na época.



Na imagem, temos uma propaganda que mostra um computador custando R\$ 4.194,00 à vista. Se uma pessoa que adquiriu esse computador na época não tinha dinheiro para pagar à vista e fez um financiamento a juros simples, com uma taxa de 1% a.m., durante 2 anos, qual foi o valor total, aproximadamente, pago pelo computador?

- a) R\$ 4.800,00
- b) R\$ 4.900,00
- c) R\$ 5.000,00
- d) R\$ 5.100,00
- e) R\$ 5.200,00

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 33: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 62

TIS: Calcular o montante dado o capital, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização simples

Técnica 1: Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para encontrar os juros produzido no período e depois utilizando a fórmula $M = J + C$ encontrar montante.

Técnica 2: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ para encontrar o montante produzido e quando necessário converter o tempo para se igualar ao período de capitalização da taxa de juros.

Tecnologia: Juros simples e Montante de Juros Simples.

Teoria: Equações, Regime de capitalização simples e Números racionais e suas operações.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Montante dos Juros simples e Números racionais e suas operações.

Fonte: O autor (2023)

Diferentemente da atividade 61 temos uma diferenciação do fenômeno estudado na atividade 62, o empréstimo e o financiamento. Embora similares, o empréstimo se destaca por ser uma condição especial fornecida por uma instituição financeira para se conseguir dinheiro imediato, sem precisar informar qual será seu destino. Em contrapartida, um financiamento não se tem o recebimento da quantia requisitada, mas sim, de uma aprovação para a compra de um

QUADRO 34: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 63

T16S: Calcular a menor quantia a ser paga na compra de um bem sendo dadas as condições de venda e financiamento de diferentes lojas, no regime de capitalização simples.

Técnica: Subtrair do valor do valor do automóvel o valor oferecido pelo antigo; utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ para calcular o montante do financiamento; comparar os valores e optar pelo menor valor monetário.

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações, Regime de capitalização simples e Números racionais e suas operações.

Ostensivo: Escritural algébrico e escritural número racional.

Não ostensivo: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade 63 temos que há uma similaridade da situação estudada anteriormente, mas, com um novo produto e novas condições, trazendo a opção de escolha para o sujeito que precisa recorrer a um financiamento de um automóvel. No entanto, a omissão de dados fundamentais, como o gravame, seguro proteção financeira (SPF) e o imposto sobre operações financeiras (IOF), para que à atividade reflita a realidade e a utilização dos juros simples como forma de capitalização faz com que à abordagem tenha uma ênfase escolar estruturada e semiestruturada.

FIGURA 21: ATIVIDADES 65 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

65. Mônica é uma estudante do curso de Estatística e sempre gosta de investir. Porém, antes de fazer certos investimentos, considera todas as variáveis possíveis, a fim de não perder seu investimento. Certa vez, ela estava interessada em aplicar R\$ 3.000,00 a uma taxa de juros de 5% ao mês e, ao avaliar o potencial de rendimento do seu capital, chegou às seguintes conclusões:

- I. Considerando o regime de capitalização simples, o valor dos juros a ser recebido ao final de 12 meses será de R\$ 1.800,00.
- II. Considerando o regime de capitalização simples e um prazo de 24 meses, o valor a ser recebido de juros será menos de R\$ 3.000,00.
- III. Considerando o regime de capitalização simples, esse investimento vai produzir um montante de exatamente R\$ 6.600,00 ao final de 24 meses.

Nesse contexto, está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

- | | |
|-------------|-----------------|
| a) I. | d) II e III. |
| b) I e II. | e) I, II e III. |
| c) I e III. | |

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 114)

QUADRO 35: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 65

T17S: Identificar a afirmação ou as afirmações corretas de uma aplicação com os seguintes dados: capital, taxa de juros, o tempo em diferentes períodos e os montantes, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para comparar os juros obtidos com os juros das afirmações (I) e (II); utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ para comparar o montante obtido com o montante da afirmação (III).

Tecnologia: Juros simples.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples.

Ostensivo: Escritural algébrico.

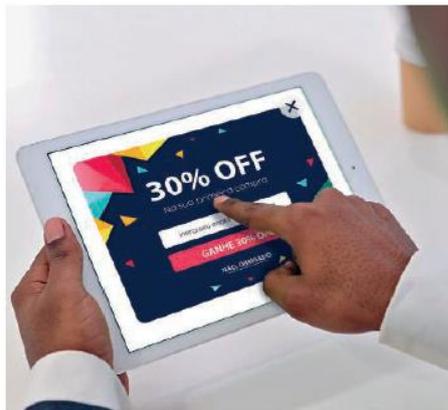
Não ostensivo: Juros simples

Fonte: O autor (2023)

Em relação à atividade 65, assim como já discutimos em outras atividades, no contexto de aplicações financeiras os juros são calculados sobre o regime de capitalização composto o que não acontece na situação proposta. Cabe destacar que no início da atividade se enuncia que o investidor avalia todas as variáveis de seu possível investimento, o que não condiz com a proposta da atividade que desconsidera as taxas e impostos das aplicações e sua modalidade de aplicação. Contudo, classificamos à atividade com ênfase escolar estruturada e semiestruturada.

FIGURA 22: ATIVIDADES 70 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

70. Uma loja oferece para um determinado produto, no valor R\$ 360,00, duas modalidades de pagamento:



I. À vista, com 30% de desconto.

II. Em duas parcelas iguais.

Nessas condições, qual a taxa de juros cobrada na 2ª parcela?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 115)

QUADRO 36: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 70

T18S: Calcular a taxa de juros de uma parcela de um produto, sendo dado o desconto do preço à vista, em forma percentual, e informações sobre a compra na forma parcelada, no regime de capitalização simples

Técnica: Multiplicar o valor do produto à vista com o resultado da diferença entre o percentual do desconto em forma decimal e o número um (I); dividir o valor do produto pelo total de parcelas (II); subtrair do valor (I) as parcelas que antecedem a última parcela (III); utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i \cdot t)$ para calcular a taxa de juros da última parcela, substituindo o capital por (III), o montante por (II) e o tempo por um; transformar a taxa de juros decimal em uma taxa de juros percentual.

Tecnologia: Juros simples e Operações com número decimais.

Teoria: Equações, Regime de capitalização simples e Números racionais e suas operações.

Ostensivo: Escritural algébrico e escritural número racional.

Não ostensivo: Juros simples.

Fonte: O autor (2023)

Por último, na atividade 70 foram listadas duas opções de compra, uma à vista e outra parcelada. Como apresentado, é comum em compras à vista haver descontos sobre o seu valor e na forma parcelada existir a incidência de juros. Em relação a segunda opção, notamos que os juros foram incididos apenas na segunda parcela, sem o enunciado especificar se a primeira parcela foi paga no ato da compra (à vista) ou um mês após a compra, como é o habitual. Dessa forma, a atividade simplifica o problema ao omitir essa informação, fazendo com que a abordagem seja classificada com ênfase escolar semiestruturada.

A seguir apresentamos o quadro com o quantitativo dos tipos de tarefas de juros simples abordadas nas atividades dedicadas aos conteúdos de juros simples e compostos:

QUADRO 37: QUANTITATIVO DOS TIPOS DE TAREFAS DE JUROS SIMPLES DA COLEÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

Tipos de tarefas	Quantidade
T1S	1
T2S	-
T3S	-
T4S	-
T5S	-
T6S	-
T7S	-
T8S	-

T9S	-
T10S	2
T11S	1
T12S	1
T13S	1
T14S	1
T15S	1
T16S	1
T17S	1
T18S	1

Fonte: O autor (2023)

Podemos verificar que ao comparar a frequência dos tipos de tarefas das duas coleções praticamente não há repetição, com a exceção de T1S, o que mostra uma diversificação de problemas das atividades apresentadas. Após a análise das atividades de juros simples, apresentamos as análises das atividades dedicadas aos juros compostos.

5.2.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DE JUROS COMPOSTOS

A partir de agora analisamos as atividades de juros compostos de modo análogo as atividades de juros simples, com a apresentação das atividades, um quadro com suas praxeologias e o quadro de frequência dos tipos de atividades abordadas na coleção. Antes de expormos nossas análises, identificamos, assim como na última coleção, uma atividade da qual não aborda as noções estudadas no capítulo e por esse motivo não foi contemplada em nossa análise. Dando prosseguimento, apresentamos a atividade 49 e seu quadro praxeológico.

FIGURA 23: ATIVIDADES 49 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

49. Calcule o montante produzido por R\$ 5.000,00 aplicado à taxa de 6% ao bimestre, após um ano, no sistema de juros compostos.

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 112)

QUADRO 38: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 49

T9C: Calcular o montante dado o capital, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar à fórmula $M = C.(1 + i)^t$ para encontrar o montante e quando necessário converter o tempo para se igualar ao período de capitalização da taxa de juros.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações, Regime de capitalização composto e Número racionais e suas operações.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

Podemos notar que a atividade 49 é desprovida de um contexto, sendo modelada apenas para o cálculo de uma aplicação hipotética com indicativos para o uso da fórmula de juros compostos. Assim sendo, classificamos a abordagem com ênfase matemática.

FIGURA 24: ATIVIDADES 50 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

50. Um capital de R\$ 900,00 foi aplicado a juros compostos à taxa de 18% ao ano durante 2 anos. Quanto rendeu de juros:

a) em porcentagem?

b) em reais?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 112)

QUADRO 39: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 50

T10C: Calcular os juros de uma aplicação na forma percentual e monetária, dado o capital, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização simples.

Técnica: Utilizar à fórmula $M = C.(1 + i)^t$ para encontrar os juros; representar os juros na forma percentual e monetária.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico e Porcentagem

Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

Mantendo a estrutura da atividade anterior, podemos notar que foi exposto uma aplicação sem contexto, se diferenciando da atividade 49 apenas pela pergunta e resposta, em porcentagem e na escrita monetária. Dessa forma, classificamos a abordagem com ênfase matemática pelos indicativos das quais a atividade fornece para o uso da fórmula de juros compostos.

FIGURA 25: ATIVIDADES 52 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E
MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 52.** Uma dívida de R\$ 700,00 foi contraída a juros compostos de 2% ao mês para ser quitada em 4 meses.
- Quanto deverá ser pago para quitar a dívida?
 - Qual a taxa de juros acumulada nesse período de 4 meses?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 40: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 52

T9C: Calcular o montante dado o capital, a taxa de juros e o tempo, no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar à fórmula $M = C.(1 + i)^t$ para encontrar o montante e quando necessário converter o tempo para se igualar ao período de capitalização da taxa de juros.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

T11C: Calcular a taxa de juros equivalente em um período distinto a taxa de juros dada.

Técnica: Multiplicar a taxa de juros por ela mesma até o quantitativo dos fatores se igualar ao quantitativo do período indicado.

Tecnologia: Taxas equivalentes e Números racionais e suas operações.

Teoria: Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivos: Taxas equivalentes e Números racionais e suas operações.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade apresentada evidenciamos que o tipo de tarefa *T9C* se repete e um novo tipo de tarefa *T11C* foi acrescentada na mesma atividade, que tem como foco o cálculo do montante e da taxa de juros no mesmo período da aplicação, ou seja, no quadrimestre, respectivamente. Apesar disso, não há um contexto que embase a pergunta feita, mas sim, que o aluno encontre um procedimento que forneça a resposta requisitada. Por isso, classificamos a abordagem com ênfase matemática.

FIGURA 26: ATIVIDADES 54 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

54. Afonso depositará R\$ 1.000,00 hoje na poupança, que rende, em média, 0,7% ao mês. Daqui a 6 meses, depositará mais R\$ 1.000,00. Daqui a 1 ano, quanto ele terá na poupança?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 41: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 54

T12C: Calcular o montante de um investimento após dois depósitos em diferentes períodos, dado o capital, a taxa de juros e o tempo do depósito (I); o capital e a taxa de juros do depósito (II) com o tempo geral do investimento, ambas no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o montante do depósito (I), como também para encontrar o montante do depósito (II), substituindo o montante (I) como capital de (II).

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

A atividade 54 que aborda um investimento na poupança comum entre as pessoas busca fazer com que a noção estudada seja vinculada de forma natural a realidade, o que acreditamos ser positivo para as práticas cidadãs. Entretanto, a taxa de juros de investimentos como a poupança tendem a serem instáveis, com variações constantes, o que não é apresentada na atividade, que considera uma mesma taxa de juros por um período longo (1 ano). Com isso, classificamos a abordagem da atividade 54 com uma ênfase escolar semiestruturada.

FIGURA 27: ATIVIDADES 55 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

55. Investindo um capital a juros mensais de 4%, em quanto tempo o capital triplicará?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 42: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 55

T2C: Calcular o tempo do investimento para que o seu valor corresponda a um determinado valor do capital inicial, dado a taxa de juros, no regime de capitalização composto.

Técnica 1: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o tempo, representando algebricamente o capital inicial e o montante.

Técnica 2: Com o auxílio de uma calculadora ou planilha eletrônica utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o tempo, representando algebricamente o capital inicial e o montante.

Tecnologia: Juros compostos.
Teoria: Equação, Regime de capitalização composto.
Ostensivo: Escritural algébrico.
Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade 55 notamos que o tipo de tarefa *T2C* se faz presente, mas com uma nova técnica, devido a não apresentação de dados como valores numéricos para que a função logarítmica fosse aplicada. Assim sendo, expomos uma nova técnica que será utilizada com o auxílio de uma calculadora ou planilha eletrônica possibilitando chegar no resultado esperado. Mesmo assim, a atividade não apresenta um contexto, ou seja, o enunciado é curto e objetivo, levando o aluno a buscar um procedimento matemático adequado para sua solução. Nesse sentido, classificamos à atividade com ênfase matemática.

FIGURA 28: ATIVIDADES 56 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

56. Quando Luísa nasceu, seu pai investiu para ela R\$ 600,00 em um fundo de investimento que rende, em média, 1,2% ao mês. Em quanto tempo Luísa terá mais de R\$ 650,00?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 43: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 56

T13C: Calcular o tempo que um investimento levará para superar ou igualar uma determinada quantia monetária, dado o capital, a taxa de juros e o montante, no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para substituir os valores fornecidos; utilizar uma calculadora ou planilha eletrônica para encontrar o tempo.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equação e Regime de capitalização composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade acima, mesmo tentando implementar a noção de investimento, se mantém a mesma estrutura vista em atividades anteriores, com apresentação de dados como taxa de juros, capital e montante e em seguida a pergunta, sem criar um contexto real para que seja apresentada a noção proposta. Dessa forma, entendemos que a atividade instiga o aluno a utilização de procedimentos matemáticos para se chegar no resultado esperado e, por esse motivo, classificamos à abordagem com ênfase matemática.

FIGURA 29: ATIVIDADES 57 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

57. Após quanto tempo, à taxa de 4% ao mês, uma aplicação de R\$ 1.000,00 renderá juros de R\$ 170,00 no sistema de juros compostos?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 44: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 57

T14C: Calcular o tempo de uma aplicação, dado o capital, a taxa de juros e os juros, no regime de capitalização composto.
Técnica: Somar os juros com o montante da aplicação; utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o tempo com o auxílio de uma calculadora ou planilha eletrônica.
Tecnologia: Juros compostos.
Teoria: Equação e Regime de capitalização composto.
Ostensivo: Escritural algébrico.
Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

De modo semelhante a última atividade analisada percebe-se que há a apresentação de dados de forma instantâneo, ou seja, sem um contexto para se abordar a noção de aplicação financeira. com isso, também classificamos à atividade com ênfase matemática.

FIGURA 30: ATIVIDADES 58 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

58. Uma pessoa deseja aplicar R\$ 10.000,00 a juros compostos e, no fim de 3 meses, obter um montante de R\$ 11.248,64. Qual deve ser a taxa de juros?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 45: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 58

T15C: Calcular a taxa de juros de uma aplicação, dado o capital, o tempo e o montante, no regime de capitalização composto.
Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar a taxa de juros.
Tecnologia: Juros compostos.
Teoria: Equações e Regime de capitalização composto.
Ostensivo: Escritural algébrico.
Não ostensivo: Juros compostos.

Fonte: O autor (2023)

A atividade 58, de forma análoga à atividade 57, apresenta uma aplicação financeira sem um contexto, ou seja, sem uma narrativa que a direcione para o cotidiano, mas sim, mencionando dados para o uso de procedimentos matemáticos. Por essa razão, também classificamos a atividade com ênfase matemática.

FIGURA 31: ATIVIDADES 64 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

64. A crise de 1929, conhecida como a Grande Depressão, foi uma das maiores que o mundo já enfrentou. O dia 24 de outubro de 1929 ficou conhecido como a quinta-feira negra. Especialistas em Economia afirmam que parte da culpa desse colapso aconteceu porque houve forte motivação do governo norte-americano em investimentos financeiros relacionados à bolsa de valores e não nos setores produtivos, como as fábricas, que geram empregos. Para ter uma ideia, a taxa de juros em 1920 era de 6% a.a., enquanto em 1927 chegou a 3,5% a.a. Quanto economizaria uma pessoa que adquiriu um bem no valor de US\$ 100.000,00, sobre o qual incidirá juros compostos pelo período de 10 anos antes da quitação, se comprasse o bem em 1927 e não em 1920? Utilize $1,06^{10} = 1,79$ e $1,035^{10} = 1,41$.

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 114)

QUADRO 46: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 64

T16C: Calcular a diferença de dois montantes pagos por um bem em dois períodos distintos, sendo dado o capital, as taxas de juros e o tempo, no regime de capitalização composto.

Técnica: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o montante do bem em dois períodos distintos; subtrair do montante de maior valor monetário o montante de menor valor monetário.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equações, Regime de capitalização composto e Números racionais e suas operações.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos e Números racionais e suas operações.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade 64 foi abordado um acontecimento histórico de grande importância no século XX de uma grande instabilidade econômica, sendo apresentada a relação entre a taxa de juros e sua influência sobre financiamento de forma superficial.

Em relação a proposta da atividade, podemos notar que a taxa de juros implicou no valor final do produto que foi apresentado com duas taxas de juros distintas. Entretanto, não foi apresentada qual o crédito (Financiamento, empréstimo, dentre outros) adquirido e nem o bem

adquirido, o que impacta na omissão de taxas e provavelmente em impostos específicos. Outro ponto que chama atenção é a forma que ocorreu a incidência dos juros, sendo aplicado sempre sobre o saldo devedor mais os juros do período anterior, ou seja, similar o que acontece no sistema de pagamento único no fim do período de forma total, o que não é comum nesse tipo de situação.

Para Puccini (2017) o sistema de pagamento único é utilizado em várias operações de mercado, como operações de capital de giro, descontos de títulos, aplicações e títulos de renda final. Já o sistema de prestações iguais ou o sistema de amortização constante é uma das mais utilizadas em operações como financiamentos imobiliários ou crédito direto ao consumidor (PUCCINI, 2017). Assim sendo, classificamos a atividade com ênfase escolar estruturada e semiestruturada.

Antes de analisarmos a atividade 66 percebemos uma indagação do livro analisado para considerar que a taxa de administração de fundos de ações incide sobre o montante de cada período, o que não acontece, pois nesse tipo de aplicação financeira apesar dos juros serem expressos anualmente, sua capitalização acontece diariamente, de forma proporcional. Mesmo assim, em seguida, se faz uma pergunta que também não condiz com a realidade, pois taxas administrativas sempre incidem sobre o montante do dia e não apenas sobre os juros ou o capital inicial.

FIGURA 32: REFLITA – COLEÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

Reflita //////////////

Para a próxima questão, considere que a taxa de administração dos fundos de ações incide sobre o montante acumulado em cada período. Se a taxa incidisse sobre os juros acumulados ou sobre o capital inicial, a resposta seria diferente?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 114)

A seguir apresentamos à atividade 66 e sua análise praxeológica:

O que nos chama atenção é a forma similar como as duas formas de aplicação são mencionadas na atividade, podendo levar a uma percepção equivocada por parte dos alunos e professores sobre os dois tipos de investimentos. Outra questão importante é como funciona a incidência da taxa administrativa que embora seja dada de forma anual, nessa modalidade de investimento é incidida diariamente sobre o montante do dia, o que não é mencionado na atividade.

Outro fato é que como a aplicação foi realizada sobre um fundo de ações algumas taxas específicas são cobradas, a saber, a taxa de performance que ocorre quando o fundo supera a meta de ganho, em outros termos, é uma taxa que incide sobre um ganho excessivo, não mencionada na atividade. Além disso, se considera o retorno fixo entregue em forma percentual, algo que não acontece, pois investimentos como esses são instáveis o que compromete a afirmação de que o retorno será fixo, com uma taxa dada. Dessa forma, classificamos à atividade com ênfase escolar estruturada e semiestruturada.

FIGURA 34: ATIVIDADES 67 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

67. (Enem) Um casal realiza um financiamento imobiliário de R\$ 180.000,00 a ser pago em 360 prestações mensais, com taxa de juros efetiva de 1% ao mês. A primeira prestação é paga um mês após a liberação dos recursos e o valor da prestação mensal é de R\$ 500,00 mais juro de 1% sobre o saldo devedor (valor devido antes do pagamento). Observe que, a cada pagamento, o saldo devedor se reduz em R\$ 500,00 e considere que não há prestação em atraso.

Efetando o pagamento dessa forma, o valor, em reais, a ser pago ao banco na décima prestação é de

- a) 2.075,00.
- b) 2.093,00.
- c) 2.138,00.
- d) 2.255,00.
- e) 2.300,00.

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 114)

QUADRO 48: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 67

T18C: Calcular uma determinada parcela paga ao banco em um financiamento imobiliário, sendo dado o montante da dívida, a taxa de juros e o valor fixo de cada parcela.

Técnica: Multiplicar o quantitativo de meses anterior ao da parcela mencionada com o valor da parcela (I); (subtrair do montante o valor encontrado em (I))(II); (multiplicar a taxa de juros com o valor encontrado em (II))(III); somar o valor fixo da parcela com (III).

Tecnologia: Operações com números racionais.

Teoria: Operações com números racionais.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Operações com números racionais.

Fonte: O autor (2023)

À atividade 67 contempla um Financiamento imobiliário, algo comum nos dias atuais, sendo um serviço fornecido por bancos para que o contratante consiga adquirir o bem sem o dinheiro em mãos. Assim como já exposto, de acordo com Puccini (2017) a forma como as parcelas são deduzidas reflete o que acontece em operações desse tipo que utilizam o sistema de amortização constante, ou em outras palavras, existe uma parcela fixa mais a taxa de juros que incide sobre o saldo devedor do período.

Embora seja uma atividade em que os conhecimentos requisitados transcendem as noções estudadas no subcapítulo juros simples e compostos, podemos então solucionar o problema com operações aritméticas em que apenas os conhecimentos de taxas de juros e de operações com números racionais são necessários.

Já o modelo de incidência das taxas de juros é relativo à modalidade de financiamento imobiliário adquirido. No mercado, podemos encontrar financiamentos em que há uma taxa de juros fixa mais outras taxas como a TR, Poupança, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que variam com o tempo e também modalidades em que ocorre apenas uma taxa fixa sem possuir taxas variáveis, assim como especificado na atividade.

Entretanto, alguns financiamentos imobiliários não são isentos do imposto sobre operações financeiras (IOF), como é o caso de imóveis comerciais ou compras de imóveis em nome de empresas, sendo isentos desse imposto apenas financiamentos de imóveis habitacionais residenciais. Sendo assim, percebemos que à atividade não especifica qual o imóvel adquirido e nem sua finalidade, o que caracteriza uma simplificação do problema, sendo sua abordagem classificada com ênfase escolar semiestruturada.

FIGURA 35: ATIVIDADES 69 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E
MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 69. (Enem)** João deseja comprar um carro cujo preço à vista, com todos os pontos possíveis, é de R\$ 21.000,00 e esse valor não será reajustado nos próximos meses.
- Ele tem R\$ 20.000,00, que podem ser aplicados a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês, e escolhe deixar todo o seu dinheiro aplicado até que o montante atinja o valor do carro.
- Para ter o carro, João deverá esperar:
- dois meses, e terá a quantia exata.
 - três meses, e terá a quantia exata.
 - três meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$ 225,00.
 - quatro meses, e terá a quantia exata.
 - quatro meses, e ainda sobrarão, aproximadamente, R\$ 430,00.

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 115)

QUADRO 49: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 69

T13C: Calcular o tempo que um investimento levará para superar ou igualar uma determinada quantia monetária, dado o capital, a taxa de juros e o montante, no regime de capitalização composto.

Técnica 1: Utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para substituir os valores fornecidos; utilizar uma calculadora ou planilha eletrônica para encontrar o tempo.

Técnica 2: Multiplicar o capital pela taxa de juros somada com mais um (I); utilizar o valor de (I) como capital e multiplicar pela taxa de juros somada com mais um (II); refazer o processo até o valor da aplicação igualar ou superar o montante para achar o tempo gasto.

Tecnologia: Juros compostos.

Teoria: Equação, Regime de capitalização composto e Números racionais e suas operações.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros compostos e Números racionais e suas operações.

Fonte: O autor (2023)

De modo análogo à atividade 55 notamos que à atividade 69 contempla um mesmo tipo de tarefa já apresentada, sendo que foi acrescentado uma nova técnica de resolução devido a não apresentação de dados logarítmicos para a resolução da mesma. Em relação a análise, temos que mesmo o investimento sendo apresentado com um contexto, para a compra de um carro, ocorre que há uma omissão da modalidade do investimento junto com taxas e impostos comuns nessa situação. Com isso, classificamos a abordagem com ênfase escolar estruturada e semiestruturada.

FIGURA 36: ATIVIDADES 71 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E
MATEMÁTICA FINANCEIRA

71. Além das opções de investimento atreladas a valores fixos de taxa de juros, é comum aplicações apresentarem opções de taxa em função do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), por exemplo.

Considere uma aplicação de R\$ 5.000,00 por 15 anos com taxa de juros anual de $\text{IPCA} + 4\%$. Qual será o montante final nessa situação?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 115)

Na atividade 71 algumas modalidades de aplicação como apresentado na atividade utilizam o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), como é o caso do tesouro IPCA, fundo de inflação, dentre outros. No caso do tesouro IPCA ocorre a incidência da taxa de custódia que incide semestralmente ou nos eventos de custódia ou na venda antecipada ou no encerramento da posição⁹. Já no fundo de inflação incide sobre o investimento algumas taxas particulares como a taxa de administração e a taxa de performance, quando o investimento supera as metas do fundo, o que não foi apresentado como também as taxas comuns nesse tipo de investimento.

No entanto, percebemos que o IPCA não foi informado na atividade, que pede para que o aluno encontre o montante do investimento e não a expressão que o forneça. Assim sendo, requisitamos o manual com a resolução das atividades expostas no livro e identificamos que o mesmo apresenta que não é possível determinar o montante do investimento pois, o índice IPCA não foi informado sem mais especificações, fazendo com que à atividade não possua uma abordagem pois não há como determinar uma técnica para que o tipo de tarefa seja realizado.

⁹ Disponível em Tarifas de Tesouro Direto | B3. Acessado em: 01 de maio 2023

FIGURA 37: ATIVIDADES 72 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

72. O Brasil viveu nas décadas de 1980 e 1990 um período com índices altíssimos de inflação. Os preços eram re-marcados quase que diariamente, o que fazia com que as pessoas tivessem que fazer as compras do mês no mesmo dia que recebiam o seu salário para não perder o poder de compra até o próximo pagamento. Economistas chamam esse momento de aumento de preços de hiperinflação.



As etiquetadoras eram um dos instrumentos mais utilizados pelos varejistas no período de hiperinflação. Os preços sofriam reajustes mais rapidamente do que o tempo para ajustar os valores nos caixas das lojas, de modo que a etiqueta garantia o preço final do produto.

Se um produto sofreu em um mês um reajuste de 80% e, no mês seguinte, outro de 50%, qual foi o reajuste ao final desses dois aumentos?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 115)

QUADRO 50: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 72

T19C: Calcular o reajuste geral de um produto na forma percentual após alguns aumentos mensais consecutivos, dado taxa de juros dos respectivos meses, no regime de capitalização composto.

Técnica: Representar o valor do produto algebricamente (I); multiplicar (I) pela taxa de juros acrescida de mais um (II); repetir o processo com as taxas de juros atualizadas até o fim do processo, multiplicando o montante anterior pela taxa de juros atual acrescida de mais um; representar a taxa de juros na forma percentual a partir do último processo algébrico.

Tecnologia: Números racionais e suas operações.

Teoria: Números racionais e suas operações e Inflação.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Números racionais e suas operações.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade 72, assim como à atividade 62 percebemos que há um contexto histórico com a finalidade de apresentar fatos importantes ocorridos no passado como a hiperinflação que ocorre quando a inflação possui índices altíssimos sem o controle da mesma, podendo variar constantemente, permanecendo sempre instável.

No caso do problema, se tem como objetivo encontrar a taxa percentual relativa ao aumento geral que um produto não específico sofreu durante um período. Ao contrário das últimas atividade em que a não apresentação da modalidade do investimento comprometia a apresentação do problema em sua totalidade, a não apresentação do produto relativamente não prejudica a noção estudada, pois de modo geral se está preocupada em encontrar o aumento devido a inflação, comum em todos os produtos comercializáveis. Dessa forma, classificamos a atividade com ênfase cidadã por apresentar os dados precisos para a resolução da situação.

Apresentamos a seguir uma análise relacionada a uma atividade encontrada em que as noções de juros simples e compostos são mencionadas.

FIGURA 38: ATIVIDADES 60 – MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

- 60. (UEMT)** Uma financiadora oferece empréstimos, por um período de 4 meses, sob as seguintes condições:
- 1ª) taxa de 11,4% ao mês, a juros simples;
 - 2ª) taxa de 10% ao mês, a juros compostos.
- Marcos tomou um empréstimo de R\$ 10.000,00, optando pela primeira condição, e Luís tomou um empréstimo de R\$ 10.000,00, optando pela segunda condição. Quanto cada um pagou de juros?

Fonte: Dante e Viana (2020, p. 113)

QUADRO 51: PRAXEOLOGIA MATEMÁTICA RELACIONADA À ATIVIDADE 60

T20SC: Calcular os juros pago em dois empréstimos distintos, sendo dado o capital, o tempo e a taxa de juros do empréstimo 1 e o capital, o tempo e a taxa de juros do empréstimo 2, no regime de capitalização simples e composto, respectivamente.

Técnica: Utilizar a fórmula $J = C \cdot i \cdot t$ para encontrar os juros do empréstimo 1; utilizar a fórmula $M = C \cdot (1 + i)^t$ para encontrar o montante do empréstimo 2; utilizar a fórmula $M = J + C$ para encontrar os juros do empréstimo 2.

Tecnologia: Juros simples e composto.

Teoria: Equações e Regime de capitalização simples e composto.

Ostensivo: Escritural algébrico.

Não ostensivo: Juros simples e compostos.

Fonte: O autor (2023)

Na atividade acima, da Universidade Federal de Mato Grosso foram apresentadas algumas opções para se fazer empréstimo, uma a juros simples e outra a juros compostos. No entanto, à atividade não traz um contexto para que o empréstimo seja necessário, mas sim uma apresentação de dados para que o aluno utilize procedimentos matemáticos. Com isso, classificamos a abordagem com ênfase matemática.

Por fim, assim como na coleção anterior, apresentamos um quadro de frequência com os tipos de tarefas e os tipos de abordagens encontradas nas atividades:

QUADRO 52: QUANTITATIVO DOS TIPOS DE TAREFAS DE JUROS COMPOSTOS DA COLEÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTOS: ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA FINANCEIRA

Tipos de tarefas	Quantidade
T1C	-
T2C	-
T3C	-
T4C	-
T5C	-
T6C	-
T7C	-
T8C	-
T9C	5
T10C	1
T11C	1
T12C	1
T13C	2
T14C	1
T15C	1
T16C	1
T17C	1
T18C	1
T19C	1
T20SC	1

Fonte: O autor (2023)

QUADRO 53: TIPOS DE ABORDAGENS DO SUBCAPÍTULO DE JUROS SIMPLES E COMPOSTOS DA COLEÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTOS

Tipos de abordagens	Quantidade
Abordagem com ênfase matemática.	16
Abordagem com ênfase escolar estruturada.	8
Abordagem com ênfase escolar semiestruturada.	11
Abordagem com ênfase cidadã.	1
Abordagem com ênfase profissional.	-

Fonte: O autor (2023)

Diferentemente da última coleção, percebemos um aumento considerável nas atividades propostas no subcapítulo do livro matemática em contextos: Estatística e matemática financeira, o que acreditamos ser um ponto positivo uma vez que com uma maior quantidade de atividades, se ampliam as possibilidades de abordagens de novas situações envolvendo a noção estudada. Entretanto, assim como a última coleção, pode-se notar que, em sua maioria as atividades da coleção permanecem focalizadas em abordagens com ênfase matemática, tendo cerca de 44,5% do quantitativo geral dos tipos de abordagens.

Sobre a abordagem escolar estruturada e semiestruturada, identificamos um aumento significativo de atividades com esse tipo de abordagem na coleção em comparação com a anterior, o que leva a entender que houve um foco maior em narrativas que adaptam situações reais para o ambiente escolar, mesmo criando dados fictícios ou o omitindo-os.

Por fim, a abordagem com ênfase cidadã foi contemplada, mas com apenas uma atividade proposta, sendo um ponto negativo ao nosso ver da coleção, que deixa de focar seus problemas em situações das quais são ou podem ser vivenciadas pelos alunos, algo que também se repete na coleção analisada anteriormente.

Assim sendo, próximo capítulo apresentamos as considerações finais obtidas a partir das análises do presente trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar as atividades propostas de juros simples e compostos presentes em duas coleções de livros didáticos de matemática do Ensino Médio aprovados no PNLD 2021. Para isso, nos fundamentamos teoricamente em como a matemática financeira pode ajudar na construção do conhecimento sobre educação financeira. Dessa forma, percebemos que ao utilizar as noções encontradas no campo da matemática financeira em problemas reais, que estão presentes no meio social do qual o aluno se faz presente, poderia potencializar a construção de uma educação financeira e contribuir para uma maior qualidade de vida dos educandos.

Com o auxílio da Teoria Antropológica do Didático, de Yves Chevallard, e os critérios de Santos Junior (2017) realizamos nossa análise com foco nos três objetivos específicos do nosso trabalho. Sobre o objetivo específico “*analisar as praxeologias matemáticas presentes nas atividades*” identificamos que em grande parte às atividades possuem indicativos ao apresentar dados específicos para que o aluno utilize fórmulas específicas e com isso alcance o resultado esperado.

Nesse sentido, entendemos que o uso de fórmulas como a de juros simples e compostos deveriam ser atreladas para se resolver problemas do cotidiano, com situações reais vivenciadas pelos mesmos, fazendo dos procedimentos matemáticos um caminho para solucionar o problema proposto e não fazer o problema um meio que possibilite práticas de técnicas ou fórmulas específicas.

Em relação ao objetivo específico “*identificar os tipos de tarefas privilegiados pelas duas coleções analisadas*” percebemos uma diversidade de atividades com tipos de tarefas distintos. Mesmo assim, em sua maioria apresentam tipos de tarefas simples, como calcular o montante, taxa de juros ou o tempo, fazendo com que o aluno desenvolva formas de resolução mais acessíveis, como o uso de apenas um procedimento matemático para solucionar o problema.

Por fim, com objetivo específico “*identificar a abordagem realizada nas atividades propostas sobre juros simples e compostos*” percebemos que a coleção Conexões: matemática e suas tecnologias possui um baixo quantitativo de atividades quando comparada com a coleção matemática em contextos, assim como a concentração de abordagens com ênfase matemática, escolar estruturada e semiestruturada. Posto isso, temos uma discrepância entre as orientações dos documentos oficiais e o que se aborda nos capítulos de juros simples e compostos, pois em

um contexto real os problemas se apresentam de modo complexo, com diversos dados que influenciam no resultado final, algo que não foi apresentado em grande parte das atividades.

Em um contexto geral a coleção *Conexões: matemática e suas tecnologias* priorizou na maioria das atividades o uso das fórmulas, diversificando-se apenas pelo tipo de tarefa e mantendo uma estrutura similar por grande parte das atividades, mostrando um baixo aproveitamento de assuntos relevantes, o que nos leva a inferir que a forma como as atividades estão se apresentando pode limitar o desenvolvimento da educação financeira.

Adiante, na coleção *Matemática em Contextos* verificamos que há um aumento significativo das atividades, mas ainda priorizando abordagens com ênfase matemática, escolar estruturada e semiestruturada. Apesar disso, entendemos que o aumentar da quantidade de atividades pode ser um ponto positivo desde que a situação molde os problemas e seus elementos cruciais reais para a vivência da mesma no ambiente escolar.

Assim sendo, temos que a coleção matemática em contexto no que se refere as atividades analisadas deixa de priorizar tipos de abordagens que reflitam a realidade em sua totalidade, fazendo com que as noções de juros simples e compostos se apliquem apenas num contexto escolar, com seu maior foco no uso dos procedimentos matemáticos. Mesmo assim, diferente da última coleção encontramos uma abordagem com ênfase cidadã, que ao nosso ver contribui na formação de condições necessárias para o desenvolvimento de tarefas dos quais são requisitados no dia a dia.

Com tudo isso, podemos concluir que as atividades de juros simples e compostos aparentam não ter condições suficientes para se alcançar a educação financeira, em virtude de que a não apresentação de situações reais com todos os seus dados extenua o trabalho de conhecimentos aplicáveis a realidade e, por esse motivo, enfraquece o desenvolvimento da educação financeira.

Posto isso, entendemos que toda a pesquisa possibilita o desenvolvimento de novas inquietações e conseqüentemente novos trabalhos. Assim sendo, nos limitamos em função do tempo analisar duas coleções de livros didáticos aprovados no PNLD 2021 com foco nos capítulos de juros simples e compostos, fazendo com que outros pesquisadores, motivados por esse trabalho possam contribuir analisando nas coleções restantes como às atividades de juros simples e compostos aprovados no PNLD 2021 estão sendo apresentadas ou quais os limites das abordagens com ênfase matemática, escolar estruturada e semiestruturada para o desenvolvimento de conhecimentos aplicáveis em situações financeiras reais?

REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, A; **Matemática financeira e suas aplicações**. 12^a ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BOYER, C. B; MERZBACH, U. C; **História da Matemática**. 3^a edição. São Paulo: Blucher, 2012.
- BRANCO, A. C. C; **Matemática Financeira Aplicada: método algébrico, HP – 12C e Microsoft Excel®**. 4^a edição. São Paulo: Cengage Learning, 2018.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998a.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- BRASIL, Ministério da fazenda. **Brasil: Implementando a Estratégia Nacional de Educação Financeira**. Brasília, 2010.
- BRASIL. **Estratégia Nacional de Educação Financeira**. Plano Diretor, 2010a. Disponível em: [Microsoft Word - Plano Diretor ENEF.doc \(vidaedinheiro.gov.br\)](#) . Acesso em: 06 de set. de 2022.
- BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira. **Orientação para Educação Financeira nas Escolas**, 2011. Disponível em: <https://www.vidaedinheiro.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/DOCUMENTO-ENEF-Orientacoes-para-Educ-Financeira-nas-Escolas.pdf>. Acesso em: 06 de set. 2022.
- BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CARVALHO NETO, O. F; **Matemática Comercial e Financeira**. Fortaleza: UAB/IFCE, 2013.
- CAIMI, F. E; **Sob nova direção: o PNLD e seus desafios frente aos contextos político-educativos emergentes**. Revista História Hoje, São Paulo, v. 7, n° 14, p. 21-40, dez, 2018.
- CASA DA MOEDA. **Origem do Dinheiro**. Disponível em: [Origem do Dinheiro - Casa da Moeda do Brasil](#). Acesso em: 01 de mai. 2023.
- CHEVALLARD, Y. Ostensifs et non-ostensifs dans l'activité mathématique. Intervention au **Séminaire de l'Associazione Mathesis** (Turin, 3 février 1994). Texte paru dans les *Actes* du Séminaire pour l'année 1993-1994, p. 190-200, 1994. Disponível em: [\[Yves Chevallard -](#)

Textes et publications] Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique (free.fr). Acesso em: 13 de outubro de 2022.

CHEVALLARD, Y. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique. Cours donné à l'université d'été **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques**, La Rochelle, 4-11 juillet 1998 ; paru dans les actes de cette université d'été, IREM de Clermont-Ferrand, p. 91-120, 1998. Disponível em: [Yves Chevallard - Textes et publications] Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique (free.fr). Acesso em: 13 de outubro de 2022.

CHEVALLARD, Y. Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. In: MAURY, S. & CAILLOT, M. (éds), **Raport au savoir et didactiques**, Éditions Fabert, Paris, 2003, p. 81 – 104. Disponível em : http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=62. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

CHEVALLARD, Y. **La TAD face au professeur de mathématiques**. Communication au Séminaire DiDiST de Toulouse le 29, 2009. Disponível em: [Yves Chevallard - Textes et publications] La TAD face au professeur de mathématiques (free.fr). Acesso em: 13 de outubro de 2022.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte**. Educação e Pesquisa: São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set/dez, 2004.

CUNHA, C, L; LAUDARES, J, B; **Educação Financeira e Matemática Financeira – Uma Possibilidade pela Educação Matemática**. Perspectiva da Educação Matemática, INMA/UFMS, v. 12, n. 28, dezembro, 2019.

CUNHA, C, L; LAUDARES, J, B; **Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 659-678, agosto, 2017.

DANTE, L. R; VIANA, F; **Matemática em contextos**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2020.

D'AMBROSIO, N. D'AMBROSIO, U. **Matemática Comercial e Financeira e Complementos de Matemática para os cursos do 2º grau**. 20.ª edição. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1972.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: Da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

DECARTES, R; **Discurso do método**. Porto alegre: L&PM, 2019.

DIAS, D. P; GABAN, A. A; Educação Financeira nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. **Tangram-Revista de Educação Matemática**, Dourados (MG), v. 2, n. 1, p. 67-78, 2018.

DÍAZ, O. R. T; **A atualidade do livro didático como recurso curricular**. Linhas Críticas, Brasília, v. 17, n. 34, p. 609-624, set./dez, 2011.

DUARTE, P. C. X; VIANA, D. S; TASSOTE, E. M; DIAS, M. V; Matemática Financeira: Um alicerce para o exercício da cidadania. **Nucleus**, v. 9, n. 1, p. 195-208, abr, 2012.
EVES, H; **Introdução a História da Matemática**. 5ª edição. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 2011.

ENEM 2011 – **Exame Nacional do Ensino Médio**. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. Disponível em: [05_AMARELA_23-10-11 \(inep.gov.br\)](https://www.inep.gov.br/05_AMARELA_23-10-11). Acesso em: 01 de mai, 2023.

FIGUEIREDO, A. C; COUTINHO, C. Q. S; Perspectivas para a educação financeira em um livro didático de matemática no ensino médio. **Em Teia-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 12, n. 2, p. 1-25, 2021.

FNDE. Dados estatísticos, c2017a. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/dados-estatisticos>. Acesso em: 23 de out. 2022.

FNDE. Histórico, c2017c. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/518-historico>. Acesso em: 23 de out. 2022.

FNDE. **Matemática**, c2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/4081-matematica#:~:text=É%20a%20ciência%20do%20raciocínio,e%20definições%2C%20estabelecer%20novos%20resultados>. Acesso em: 06 de set. de 2022.

FNDE. Programas do livro, c2017b. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/legislacao/item/9787-sobre-os-programas-do-livro>. Acesso em: 23 de out. 2022.

FONTAINE, L; EYZAGUIRRE, B. **Por qué es importante el texto escolar**. Estudios Públicos, Primavera, n. 68, p. 355-369, 1997. Disponível em: [Vista de Por qué es importante el texto escolar \(estudiospublicos.cl\)](http://www.estudiospublicos.cl/Vista_de_Por_qué_es_importante_el_texto_escolar). Acesso em: 23 de out. 2022.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T; **Métodos de pesquisa**. 1ª ed. Porto Alegre: editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C; **Metodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GOMES, M. B; FLORÊNCIO, P. A. L; LIMA, O. C. S; WOLFF, S. C. B; AMARAL, R. R. T; **Boletim de Economia e Política Internacional (BEPI)**, n. 28, p. 9-27, set./dez, 2020. Disponível em: [bepi_28_Brasil.pdf \(ipea.gov.br\)](https://www.ipea.gov.br/bepi_28_Brasil.pdf). Acesso em: 23 de out. 2022.

GONÇALVES, R. M. F. *et al*; **Conexões: matemática e suas tecnologias**. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2020.

HOFLING, E. M; **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo**: Em foco o Programa Nacional do Livro Didático. Educação & Sociedade, v. 21, n. 70, p. 159 – 170, Abril, 2000.

IEZZI, G; HAZZAN, S; DEGENSZAIN, D. M; **Fundamentos de Matemática Elementar 11: matemática comercial, matemática financeira, estatística descritiva.** 9ª edição. São Paulo: Atual, 2013.

IFRAH, G. **História Universal dos Algarismos:** a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

LAJOLO, M. **Livro didático: Um (quase) Manual de Usuário.** Revista Em aberto, Brasília, v. 16, n. 69, p. 1-9, 1996.

MARIM, V; SILVA, M. G; Educação Financeira: abordagem nos livros didáticos de matemática para o Ensino Médio. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1-26, jan/dez, 2020.

MATEMÁTICA está presente em quase tudo da nossa rotina: **Jornal Nacional**, 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/07/matematica-esta-presente-em-quase-tudo-da-nossa-rotina.html>. Acesso em: 06 de set. de 2022.

MAZOYER, M. ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo:** do neolítico à crise contemporânea. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

MELO, D. P; PESSOA, C, A, S; Educação Financeira no ensino médio: relações com a Matemática Financeira na prática docente. Com a Palavra o Professor, Vitória da Conquista (BA), v. 3, n. 1, p. 109-137, jan/abr, 2018.

O PROGRAMA. **Vida e dinheiro**, c2017. Disponível em: https://www.vidaedinheiro.gov.br/es/o-programa/?doing_wp_cron=1662507686.3307631015777587890625. Acesso em: 06 de set. de 2022.

OECD. Recomendação do conselho da organização para a cooperação e desenvolvimento econômico, publicado em julho de 2015. Disponível em: [\[PT\] Recomendação Princípios de Educação Financeira 2005 .pdf \(oecd.org\)](#). Acesso em: 23 de out. 2022.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E, C; **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Novo Hamburgo RS: Universidade Feevale, 2013.

PNLD. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático PNLD 2021. Disponível em:

[EDITAL PNLD 2021 CONSOLIDADO 13 RETIFICACAO 07.04.2021.pdf \(www.gov.br\)](#). Acesso em: 23 de out. 2022.

PUCCINI, A, L; **Matemática Financeira:** objetiva e aplicada. 10ª edição. São Paulo: Saraiva, 2017.

ROBERT, J; **A origem do dinheiro.** 2ª ed. São Paulo: Global editora, 1989.

SANTOS JÚNIOR, V. B; **Juros simples e compostos: análise ecológica, praxeológica e um percurso de estudo e pesquisa.** Tese (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática)

– Coordenadoria de Pós-graduação - Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo, 2017. 495 f.

SEVERINO, A. J; **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E. N; **A educação financeira gerando adultos mais conscientes nas compras**, [s.d.]. Disponível em: [A educação financeira gerando adultos mais conscientes nas compras \(mec.gov.br\)](#). Acesso em: 06 de set. de 2022.

SILVA, G, F; SOUZA, K, C, O; COSTA, E, A; **A Matemática Financeira para Além da Escola**. Colloquium Humanarum, Presidente Prudente, v. 17, p.155-166, jan/dez 2020.

SILVA, I. T; SILVA, M. M. F; SELVA, A. C. V; Temáticas de educação financeira abordadas nos livros do ensino médio regular e da educação de jovens e adultos, estamos estimulando práticas reflexivas nas escolas? **Em Teia-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 12, n. 2, p. 1-22, 2021.

SOUZA, J. R; **Novo olhar matemática**: 2. 2ª ed. São Paulo: FTD, 2013.

SPC BRASIL. Pesquisa sobre o uso de crédito no Brasil mostra que as classes menos favorecidas estão mais sujeitas à inadimplência, 2012. Disponível em: [analise uso do credito3.pdf \(spcbrasil.org.br\)](#). Acesso em: 23 de out. 2022.

SPC BRASIL. Um em cada dez inadimplentes já recorreu a empréstimos para negativados, mostra SPC Brasil, 2016. Disponível em: [SPC Brasil](#). Acesso em: 23 de out. 2022.

TEIXEIRA, James. **Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e Matemática Financeira**. 2015. 160 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2015.