



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI - POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

PATRÍCIA NÚBIA FERNANDES ROMÃO

**MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE
BIBLIOGRÁFICA DE COMO ESSE CONTEÚDO ESTÁ DISPOSTO NO
LIVRO DIDÁTICO**

**MONTEIRO
2017**

PATRÍCIA NÚBIA FERNANDES ROMÃO

**MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE
BIBLIOGRÁFICA DE COMO ESSE CONTEÚDO ESTÁ DISPOSTO NO
LIVRO DIDÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Profa. Ma. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara.

**MONTEIRO
2017**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

R174m Romão, Patrícia Núbia Fernandes.
Matemática financeira no Ensino Médio [manuscrito] : uma análise bibliográfica de como esse conteúdo está disposto no livro didático / Patricia Nubia Fernandes Romao. - 2017.
40 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2017.

"Orientação : Profa. Ma. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara , Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Educação matemática. 2. Livro didático. 3. Matemática financeira . 4. Ensino Médio.

21. ed. CDD 371.32

PATRÍCIA NÚBIA FERNANDES ROMÃO

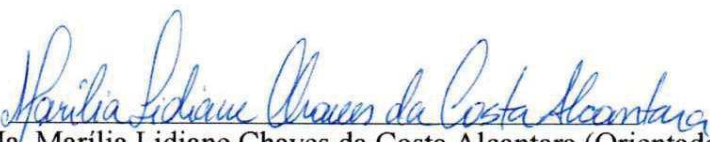
MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA
DE COMO ESSE CONTEÚDO ESTÁ DISPOSTO NO
LIVRO DIDÁTICO

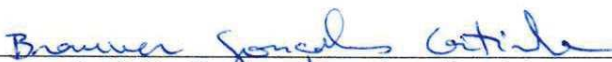
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Licenciatura em Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de
licenciado em Matemática.


Área de concentração: Educação
Matemática.

Aprovada em: 07/12/2017.

BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Ma. Marília Lidiane Chaves da Costa Alcantara (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Brauner Gonçalves Coutinho
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Me. Robson Batista de Sousa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Por todo o incentivo e apoio que me oferecem, ao meu esposo João Paulo, à minha mãe Josefa e aos meus irmãos Paulo e Priscila, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus, toda honra e glória, por ter me dado força e sabedoria para superar os obstáculos que enfrentei durante minha formação acadêmica.

À minha professora e orientadora deste trabalho de conclusão de curso, Marília Lidiane, meus sinceros agradecimentos por toda sua dedicação, atenção e empenho durante a construção deste trabalho. Muito obrigada professora, para mim és um exemplo de profissional. Que Deus realize todos seus sonhos.

Ao meu esposo João Paulo Gregório por todo o apoio, todos os conselhos, por ter tanta paciência e por todos os momentos de incentivo durante esses anos, obrigada por todo seu carinho e companheirismo. Você é benção de Deus na minha vida.

À minha mãe Josefa por sempre dizer que eu sou capaz, por me aconselhar nas horas que pensei em desistir e por todo o amor e carinho que tens por mim, obrigada por me conhecer tão bem, a senhora é a melhor mãe que Deus poderia me dar.

Aos meus irmãos Priscila e Paulo Jr por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos. Hoje cada um vive a sua vida, mas estamos sempre nos apoiando, agradeço a Deus por sempre poder contar com vocês.

À minha amiga/irmã Izamara que caminhou junto comigo durante todo o percurso, uma ao lado da outra. Que nossa amizade dure para sempre. Sem você não teria sido a mesma coisa, muito obrigada por tudo. Te desejo tudo de melhor, Deus te abençoe.

Aos colegas de classe Edielso, José Wanderley e Manoel pelos momentos de amizade e apoio.

Aos professores do Curso de Licenciatura em Matemática da UEPB, que contribuíram ao longo de trinta meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

“Um ladrão rouba um tesouro, mas não furta a inteligência. Uma crise destrói uma herança, mas não a profissão. Não importa se você tem dinheiro, você é uma pessoa rica, pois possui o maior de todos os capitais: a sua inteligência. Insista nela. Estude!”

Augusto Cury

RESUMO

Esse trabalho é uma pesquisa bibliográfica referente a um trabalho monográfico para conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI, Monteiro, PB. A pesquisa em questão tem como objetivo analisar como está disposto o conteúdo Matemática Financeira em três coleções de livros didáticos consideradas. Para fundamentar nosso trabalho, tomamos como referencial teórico os trabalhos de Costa e Lima (2010) e Queiroz e Barbosa (2016), que tratam da frequência do uso do livro didático em sala de aula e da importância da Matemática Financeira para a sociedade em geral. Também nos pautamos nos documentos oficiais tais como a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BNCC) e as Orientações Curriculares do Ensino Médio (OCEM), os quais asseguram que nos anos finais desse nível de ensino, os alunos devem ter domínio cognitivo de alguns dos conceitos presentes na Matemática Financeira como o cálculo de porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais. A análise foi realizada a partir de um roteiro proposto por Costa e Lima (2010) e adaptado para o conteúdo em questão. Como resultados, podemos citar a ausência de erros de cálculo ou impressão; a falta de imprecisão ou ambiguidade nas definições e resultados; os conceitos são precedidos de uma situação e há contextualização dentro da própria matemática ou fora dela; existem situações históricas que podem motivar o aluno; são apresentadas demonstrações de forma a incentivar o manuseio de fórmulas, favorecendo o pensar matemático ou dando ênfase na capacidade de memorização, entre outros.

Palavras-Chave: Matemática Financeira. Livro Didático. Educação Matemática.

ABSTRACT

This work is a bibliographical research regarding a monographic work for the conclusion of the graduation course in Mathematics at Universidade Estadual da Paraíba, Campus VI, Monteiro, PB. This research aims to analyze how the Financial Mathematics content is arranged in three collections of textbooks which were taken into consideration. To substantiate this work, it was taken as theoretical background the works of Costa e Lima (2010) and Queiroz e Barbosa (2016) that deal with the frequency of the textbook utilization in the classroom and with the importance of Financial Mathematics for society in general. We were also guided by official documents such as Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental (BNCC) and Orientações Curriculares do Ensino Médio (OCEM), which assure that in the final years of this level of education the students must have cognitive domain of some of the concepts present in Financial Mathematics such as percentage calculation, percentage out of percentage, interest, discounts and additions, including the use of digital technologies. The analysis was carried out based on a script proposed by Costa e Lima (2010) and adapted to the content at issue. Concerning the results, we can point out the absence of calculation or printing errors; the lack of inaccuracy or ambiguity in the definitions and results; the concepts are preceded by a situation and there is contextualization within or outside mathematics itself; there are historical situations which can motivate the student; demonstrations are presented in order to encourage the manipulation of formulas, benefiting the mathematical thinking or emphasizing the capacity of memorization, among others.

Keywords: Financial Mathematics. Textbook. Mathematics Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Roteiro para análise de livro didático.	23
Figura 2 - Tópico referente à porcentagem	26
Figura 3 - Tópico referente à porcentagem	26
Figura 4 - Tópico referente à porcentagem	27
Figura 5 - Exemplo de uma situação do cotidiano.	28
Figura 6 - Exemplos de situações que envolvem a Matemática Financeira	29
Figura 7 - Definição dos conceitos de lucro e prejuízo.	30
Figura 8 - Parágrafo sobre antiga prática do escambo.....	31
Figura 9 - Parágrafo sobre a Matemática primitiva	31
Figura 10 - Conceitos importantes da Matemática Financeira	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 COMO SURTIU O DINHEIRO E OS TERMOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA: UM POUCO DE HISTÓRIA	15
2.2 ABORDAGEM DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS	17
2.3 O USO DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	18
3. METODOLOGIA.....	22
3.1 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	22
3.2 AMOSTRA.....	22
3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	22
4. ANÁLISE DE DADOS	24
4.1 QUESTÃO 1: EXISTEM ERROS DE CÁLCULO OU IMPRESSÃO?.....	24
4.2 QUESTÃO 2: HÁ IMPRECISÃO OU AMBIGUIDADE NAS DEFINIÇÕES E RESULTADOS?	24
4.3 QUESTÃO 3: O CONCEITO É PRECEDIDO DE UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA? HÁ CONTEXTUALIZAÇÃO DE PROBLEMAS RELACIONADOS A SITUAÇÕES DO COTIDIANO?	27
4.4 QUESTÃO 4: EXISTEM SITUAÇÕES HISTÓRICAS QUE PODEM MOTIVAR O ALUNO?	30
4.5 QUESTÃO 5: SÃO APRESENTADAS DEMONSTRAÇÕES DE FORMA A INCENTIVAR O MANUSEIO DE FÓRMULAS, FAVORECENDO O PENSAR MATEMÁTICO OU ÊNFASE NA CAPACIDADE DE MEMORIZAÇÃO?.....	31
4.6 QUESTÃO 6: EXISTEM INDICAÇÕES DO USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS OU CONSTRUÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS?.....	33
4.7 QUESTÃO 7: A FORMA COMO O ESTUDO É APRESENTADO É FEITA DE MANEIRA ORDENADA E CONDUZ O ALUNO À RESOLUÇÃO ADEQUADA E SIGNIFICATIVA DE PROBLEMAS?.....	34
5. CONCLUSÃO.....	37
REFERÊNCIAS.....	39

1. INTRODUÇÃO

A matemática ocupa um lugar importantíssimo no cotidiano do ser humano, que vai desde uma resolução de um problema bem simples do dia a dia até a tomada de uma decisão fundamental para as finanças. Falando sobre finanças chegamos ao conteúdo em destaque nesta pesquisa: à Matemática Financeira. Grosso modo, podemos dizer que esta última é um ramo da Matemática que tem como objetivo estudar o comportamento do dinheiro ao longo do tempo. Nossa motivação pela temática apresentada se dá em parte pela sua grande presença no cotidiano, seja nas compras, nos investimentos, enfim nas decisões financeiras que somos obrigados a tomar todos os dias. De outro lado, o cenário econômico atual, onde a importância na questão dos gastos e investimentos em meio a um cenário de crise ganha importante destaque, contribuiu para que pudéssemos investigar mais profundamente esse tema. Pensando na influência que esse ramo da Matemática traz sobre toda a sociedade, podemos dizer que este é um dos conteúdos indispensáveis no bloco de conteúdos do Ensino Médio.

Nos propomos aqui a investigar como este conteúdo está sendo apresentado nos livros didáticos e se está de acordo com as orientações curriculares oficiais, a partir da seguinte questão norteadora: *Como os conteúdos relacionados à Matemática Financeira estão dispostos nos livros didáticos utilizados no Ensino Médio?*

Guiados por esta questão, o objetivo geral desta pesquisa foi investigar como a Matemática Financeira está sendo trabalhada nos manuais didáticos utilizados nas aulas de Matemática no Ensino Médio, isto é, que tipo de abordagem esses manuais estão realizando acerca desse conteúdo.

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, elaboramos alguns objetivos específicos:

- Realizar um levantamento bibliográfico acerca do conteúdo Matemática Financeira: aspectos históricos e abordagem dos documentos oficiais;
- Pesquisar aspectos referentes à abordagem feita por coleções de livros didáticos atuais acerca do conteúdo Matemática Financeira;
- Identificar as principais características de como as coleções analisadas apresentam o conteúdo da Matemática Financeira, através de critérios específicos baseados no roteiro proposto por Costa e Lima (2010);
- Refletir sobre como o conteúdo Matemática Financeira apresentado pelos manuais destacando os limites e possibilidades de trabalho em sala de aula.

Analisamos nestes livros, do conteúdo referente à Matemática Financeira, os termos mais importantes como: porcentagem, juro (simples e composto), taxa de juro, acréscimo e desconto, entre outros. As investigações se concentraram em três coleções de livros do Ensino Médio.

Embora haja alguma controvérsia, historicamente sabemos que o livro didático ainda continua sendo um dos principais instrumentos em sala de aula. Para muitos professores, o livro é uma espécie de roteiro a ser seguido, esse aspecto ainda é muito marcante nas aulas de Matemática. O livro didático possui um papel importantíssimo no sistema de ensino, principalmente quando se trata da educação pública, pois é o referencial teórico que possui mais fácil acesso entre alunos e professores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, discutimos um pouco sobre a história da Matemática Financeira, evidenciando aspectos que dizem respeito a como ela surgiu e quais os seus propósitos. Procuramos ressaltar também uma discussão sobre maneiras de como esse conteúdo deve ser abordado em sala de aula segundo os documentos oficiais que regem a Educação brasileira, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular e das Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio. Por fim, fazemos alguns apontamentos sobre como a Matemática Financeira vem sendo apresentada aos alunos através do livro didático.

2.1 COMO SURTIU O DINHEIRO E OS TERMOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA: UM POUCO DE HISTÓRIA

No início dos tempos não existia dinheiro no mundo, as pessoas trabalhavam com trocas para adquirir o que estavam precisando. Segundo Dante (2016), o comércio era realizado por meio de trocas e/ou serviços e essa prática era chamada de escambo.

Como é citado no Caderno BCV (Banco de Cabo Verde) há milhões de anos os homens não precisavam de dinheiro pois existiam poucas pessoas e essas pessoas viviam em pequenas comunidades muitas vezes formadas por uma só família. Elas sobreviviam apenas com a caça e a vegetação existente na região habitada. Com o passar do tempo essas pequenas comunidades foram crescendo e dando origem a novas famílias, assim houve a necessidade de delimitar áreas de plantação e caça. Entretanto, quando o homem passou a conhecer as técnicas de plantio e da prática da agricultura, os produtos produzidos foram se diversificando cada vez mais. Enquanto alguns pescavam, outros plantavam, outros caçavam isso permitia que as famílias trocassem seus produtos, e foi com esse tipo de troca que surgiu o escambo, citado anteriormente.

Mas não era tão simples assim, pois para que uma troca fosse realizada, ambas as partes deveriam estar de acordo, o que nem sempre acontecia, porque um dos indivíduos envolvidos no escambo poderia achar que sua mercadoria era mais valiosa que a do outro. Dante (2016) afirma que, com o aumento do fluxo comercial e também das relações comerciais entre diferentes povos, o escambo tornou-se cada vez mais uma operação inviável, pois ficou difícil decidir quantas unidades de um produto x teria o mesmo valor comercial de certo número de unidades de um produto y. Ainda sobre as trocas de mercadorias o Caderno BCV diz que seria difícil encontrar indivíduos com gostos exatamente opostos, ou seja,

querendo vender um produto x e comprar um produto y. Mesmo que isso ocorresse, ainda assim havia os problemas relacionados às quantidades e os termos de troca desejados, que nem sempre eram de comum acordo. Havia também a possibilidade do dono do produto x não querer trocá-lo por um produto y, e sim por um produto z. Nesse caso, o indivíduo que tinha o produto y e queria o produto x, teria que encontrar alguém que tivesse o produto z e quisesse trocar por o produto y e depois ir trocar pelo produto x. Dessa maneira à medida que aumentava a quantidade de produtos disponíveis para troca, a prática do escambo tornava-se cada vez mais difícil.

Por causa de tais dificuldades foram adotadas as unidades padrões de troca. De acordo com Dante (2016), podemos observar que as primeiras unidades padrões que foram adotadas pela China em 1000 a.C. foram as espadas e outros tipos de armas e ferramentas. Funcionava da seguinte maneira: as espadas tinham um valor padrão e eram trocadas por outras mercadorias, como se fossem um tipo de moeda de troca. Com o passar do tempo os chineses começaram a usar replicas em miniaturas das armas e ferramentas reais fundidas em bronze, esse procedimento facilitava o transporte das mesmas. Mesmo diminuindo o tamanho dos objetos, essa forma de dinheiro ainda não era muito prática, e com o passar do tempo surgiu a necessidade de criar um dinheiro no formato mais ou menos redondo. Surgiam então as moedas no reino da Lídia, por volta 600 a.C.

Com o surgimento das moedas esperava-se que ficasse mais fácil para os comerciantes transportá-las para que assim pudessem realizar suas compras. No entanto como é citado no Caderno BCV as estradas estavam cheias de ladrões e bandidos, tornando muito perigoso que transportassem sacos de moedas por essas estradas. Por causa disso os comerciantes começaram a depositar suas moedas em casas de pessoas de confiança, essas pessoas eram os ourives (pessoas encarregadas de trabalhar com ouro e outros metais nobres). Em troca das moedas os ourives davam para os comerciantes um recibo com a promessa de que devolveriam suas moedas. Além de guardar as moedas os ourives começaram a emprestá-las para reis, governantes e outras pessoas em troca de benefícios.

Dante (2016) afirma que com surgimento do dinheiro deu-se início a operação do empréstimo. Que funcionava da seguinte maneira, quem tinha dinheiro emprestava para quem precisava por um determinado tempo. E quem tomou emprestado deveria acrescentar um valor adicional no momento de devolver o dinheiro, como se fosse um aluguel. A esse procedimento dá-se o nome de juros. No entanto, os juros já existiam muito antes do dinheiro. Existem registros de que na Babilônia, por volta de 2000 a.C., os agricultores emprestavam sementes uns aos outros, com acordo de que na safra seguinte devolveriam as sementes com

um devido acréscimo. Sendo assim, a ideia que está relacionada ao conceito de juros surge quando o homem percebe que existe uma relação entre dinheiro/bens.

Ainda de acordo com Dante (2016) na antiguidade cada país cunhava suas próprias moedas. Então quando as pessoas viajavam de um país para outro havia a necessidade de trocar as moedas. Surgia então a primeira operação da Matemática Financeira conhecida como câmbio. Quem realizava o câmbio eram os cambistas, que cobravam uma taxa pela transação. Com o passar do tempo os cambistas adquiriram uma grande quantidade de dinheiro e começaram também a guardar dinheiro dos outros, para devolver quando pedissem, assim como os ourives. Então eles pensaram da seguinte maneira: os proprietários do dinheiro que eles guardavam provavelmente nunca iriam pedir o dinheiro todo de uma vez, então, eles começaram a emprestar este dinheiro cobrando uma taxa adicional no vencimento do prazo estipulado para sua devolução. E foi assim que nasceu o conceito de banco, porque os cambistas trabalhavam sentados em bancos de madeira no mercado.

A taxa adicional cobrada pelo cambista no final do prazo estipulado era nada mais que os juros, como se fossem os juros simples nos dias atuais. Mas havia também os juros compostos que eram conhecidos antigamente por juros sobre juros. Cobrados quando alguém não conseguia pagar uma dívida no prazo, então esse indivíduo ficava devendo a quantia inicial mais a taxa adicional. Essa última seria sua nova dívida que teria uma nova taxa acrescida no valor após outro período de tempo.

2.2 ABORDAGEM DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Quando o aluno chega ao Ensino Médio espera-se que ele adquira um nível de maturidade mais elevado, tendo condições críticas para tomar decisões importantes referentes à sua própria vida. De acordo com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), a finalidade do Ensino Médio é: aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, preparar o educando de forma básica para o trabalho e a cidadania, aprimorar o educando como ser humano dando-lhe autonomia intelectual e desenvolvendo a sua formação ética e seu pensamento crítico. Dessa forma, podemos dizer que quando o aluno conclui o Ensino Médio ele deve apresentar competências que o tornem apto a tomar suas próprias decisões.

Partindo da ideia que o aluno deve ser instruído a pensar matematicamente, as Orientações Curriculares do Ensino Médio (OCM, 2004) destacam que é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados. Um

estudo desenvolvido por Queiroz e Barbosa (2016) cita como problemas que interferem nas discussões sobre os livros didáticos de Matemática Financeira no Brasil, o distanciamento entre a matemática estudada na escola e a matemática relacionada ao cotidiano e ao mercado de trabalho:

[...] entendemos que os livros didáticos de Matemática Financeira expressam um conhecimento coletivo, culturalmente estabelecido por grupos sociais que lidam com a mesma em práticas educacionais e/ou em ambientes de trabalho. Porém, ao utilizar esses artefatos, estudantes e professores negociam novos significados, muitas vezes diferentes daqueles negociados pelos grupos responsáveis pela produção desses livros. (QUEIROZ e BARBOSA, 2016, p. 1284).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) os alunos do Ensino Fundamental dos Anos Finais devem dominar também o cálculo de porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais. No entanto, o que se tem observado na prática é que alunos que estão bem próximos de concluir o Ensino Médio não conhecem esses conceitos.

Considerando que a Matemática Financeira é a área da ciência que estuda o ramo das finanças, é indispensável que os jovens dominem seus conceitos desde cedo, para que assim não tenham problemas financeiros posteriormente.

Com base nos documentos oficiais da educação podemos afirmar que os alunos do Ensino Médio devem concluir essa etapa de estudos com domínio nos cálculos relacionados à Matemática Financeira. Porque este é um ramo da matemática que temos que lidar todos os dias, independente da classe econômica de cada um. Sempre haverá a necessidade de comprar alguma coisa e, para que não sejamos lesados nessa compra, devemos entender pelo menos o básico dos cálculos financeiros.

2.3 O USO DOS LIVROS DIDÁTICOS

A matemática financeira é uma ciência que trabalha com valores que mudam de acordo com o tempo, como afirmam Queiroz e Barbosa (2016). Estes autores dizem que entendem a Matemática Financeira como qualquer prática que envolva o estudo, cálculo ou procedimentos com *valores datados*. Isso quer dizer que certa quantia em dinheiro tem um valor hoje e dependendo de sua aplicação terá outro valor daqui um mês.

Sendo o livro didático um dos materiais mais utilizados pelo professor na condução das atividades em sala de aula, é importante que os conteúdos dispostos nesse material didático estejam em sintonia com as novas exigências do contexto social em que o aluno está

inserido. Dessa forma, é fundamental que o ensino dos modelos matemáticos e financeiros estejam relacionados às vivências e necessidades do cotidiano dos alunos, de forma que esse conhecimento possa ser significativo para o mesmo. Entretanto, o que observamos é que a Matemática Financeira ainda é tratada na maioria dos manuais de forma muito tradicional, isso quando o aluno consegue estudar esse conteúdo, o que em boa parte das vezes não ocorre.

E partindo da ideia que o livro didático tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, que o objetivo deste trabalho é realizar uma análise qualitativa e quantitativa referente ao conteúdo de Matemática Financeira em três livros didáticos do Ensino Médio, que serão definidos no decorrer do trabalho. Costa e Lima (2010, p.12) dizem que “As publicações dedicadas às pesquisas em analisar o livro didático vêm aumentando diariamente, por ser um instrumento essencial na vida do professor e dos alunos”. Seguindo com a discussão sobre a importância do livro didático, Costa (2017) diz acreditar que o livro didático tem um potencial importante para a realização de uma prática pedagógica positiva para a aprendizagem dos estudantes, desde que o professor não limite sua atuação apenas com base nesse dispositivo de ensino.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BARSIL, 2004) propõem que os livros didáticos tragam uma sequência organizada dos assuntos que devem ser trabalhados durante o ano, mas dizem também que os professores têm autonomia para decidir como trabalhar esses assuntos. De maneira que possam facilitar a aprendizagem dos alunos de acordo com suas vivências:

Um professor que utilize o livro didático em suas aulas conta com uma sequência já organizada de apresentação dos assuntos. Diante da proposta dos temas estruturadores, e considerando a sua realidade específica, as necessidades de seus alunos, as particularidades de sua escola e região, o professor pode selecionar os temas que são mais significativos e resolver como deverão ser trabalhados de modo a possibilitar situações de aprendizagem a partir das vivências dos alunos (BRASIL, 2004, p. 22).

Neste trabalho, procuramos estabelecer algumas características da Matemática Financeira encontrada nos livros didáticos de maneira que possamos compreender como os mesmos trazem esse conteúdo relacionando-o às situações vivenciadas no cotidiano do aluno. Queiroz e Barbosa (2016), dizem que os conceitos mais frequentes da Matemática Financeira são os juros, os descontos, as equivalências de capitais, as anuidades e as amortizações, dentre outros, visto que relacionam a variação de valores monetários em função do tempo. Esses

termos devem ser relacionados com o dia a dia dos alunos para que eles possam aprender e ter domínio sobre suas finanças futuramente. No entanto, Amorim (2016) ao comparar as propostas de alguns livros didáticos com as situações com as quais o aluno vai se deparar ao tomar contato com o mundo real do mercado financeiro, cita as contradições que são encontradas nos exemplos de pagamentos de empréstimos concedidos no regime do juro simples, prática inexistente no mercado. Mas ressalta que é um ensino necessário para dar embasamento no ensino de juro composto.

No entanto, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BARSIL, 2004) citam as dificuldades encontradas pelo professor para tentar mudar as práticas educacionais, esbarrando sempre no livro didático como único material didático que serve como apoio nas escolas, dizendo ainda que há escolas que não possuem nem esse apoio:

Muitas tentativas de mudança nas práticas educacionais esbarram na falta de *material didático*. Historicamente a escola se apoia no livro didático, que nem sempre está presente na escola pública. Outros materiais didáticos para promover a melhoria do ensino são deficitários (OCEM, p. 56, 2004).

Não podemos negar que os livros didáticos são uma peça muito importante na sala de aula. Como foi citado por Queiroz e Barbosa (2016), quando eles dizem que os livros didáticos desempenham um papel importante nas práticas de ensino e de aprendizagem desenvolvidas em ambientes educacionais, dizendo ainda que esses livros são parte da prática de se ensinar e aprender Matemática Financeira. Já Costa e Lima (2010), dizem que “podemos perceber o poder de influência exercida pelo livro didático na definição das atividades realizadas em sala de aula”.

Mesmo sabendo de toda a importância do livro didático, Amorim (2016), diz que o assunto Matemática Financeira no Ensino Médio é abordado de maneira insuficiente e muitas vezes desconectada da realidade vivenciada pelo aluno no dia a dia, dificultando a aprendizagem das noções básicas necessárias para o relacionamento dos alunos com o mercado financeiro. Reforçando essa ideia Costa e Lima (2010) dizem que:

o interesse em analisar os livros didáticos é devido à importância de se ter uma obra que não contenha erros ou com conceitos mal redigidos gerando confusões e deixando margem a dúvida, causando assim uma difícil compreensão do conteúdo muitas vezes necessitando em uma maior atenção dos professores, sendo que os alunos poderiam entender facilmente se o livro fosse mais claro, e isso pode comprometer a aprendizagem dos alunos.(COSTA e LIMA, 2010, p.12)

Com tudo isso as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BARSIL, 2004), ainda dizem que o livro didático vem assumido um papel de destaque na sala de aula por falta de orientações, e como ele é um objeto mais acessível aos professores acaba se tornando a única referência nas aulas:

Na ausência de orientações curriculares mais consolidadas, sistematizadas e acessíveis a todos os professores, o livro didático vem assumindo, há algum tempo, o papel de única referência sobre o saber a ser ensinado, gerando, muitas vezes, a concepção de que “o mais importante no ensino da matemática na escola é trabalhar o livro de capa a capa”. Nesse processo, o professor termina perdendo sua autonomia como responsável pelo processo de transposição didática interna. É importante, pois, que o livro didático de Matemática seja visto não como um substituto de orientações curriculares, mas como um recurso a mais. (BRASIL, 2004, p.86).

No entanto, o livro didático não chega próximo à realidade do aluno porque os exercícios são desenvolvidos por uma pessoa externa à sala de aula e totalmente alheia a realidade vivenciada por cada região, Skovsmose (2000) diz também que os exercícios são formulados de modo que possuem apenas uma resposta correta:

[...] a educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício. Geralmente, o livro didático representa as condições tradicionais da prática de sala de aula. Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificativa da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma. Além disso, a premissa central do paradigma do exercício é que existe uma, e somente uma, resposta correta. (SKOVSMOSE, 2000, p. 1).

Muitos autores como Guérios, Zen e Coelho (2013) desenvolveram atividades envolvendo as finanças das famílias dos próprios alunos defendendo como método de ensino para a matemática financeira a implantação de problemas relacionados com situações vivenciadas no dia a dia, mesmo assim existem livros didáticos que continuam trazendo questões que fogem totalmente da realidade do aluno.

Diante de tantas discussões iremos analisar o conteúdo de matemática financeira dispostos em três livros didáticos com o objetivo de formar nossas próprias opiniões sobre como esse conteúdo é abordado nesses livros.

3. METODOLOGIA

3.1 A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Propomos como objetivo geral investigar como a Matemática Financeira está sendo trabalhada nos manuais didáticos utilizados nas aulas de Matemática no Ensino Médio. Para isso, a questão que norteou nosso trabalho de investigação foi a seguinte: *Como os conteúdos relacionados à Matemática Financeira estão dispostos nos livros didáticos utilizados no Ensino Médio?*

Na busca por respostas a essa questão, a pesquisa descrita aqui foi realizada a partir da análise de fontes bibliográficas, isto é, livros de Matemática aprovados pelo Ministério da Educação (MEC) e utilizados no Ensino Médio. Dessa forma, a referida pesquisa é de cunho bibliográfico. De acordo com Fonseca (2002):

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002, p. 32).

O levantamento bibliográfico costuma ser feito a partir de fontes secundárias de interesse ao pesquisador que contemplem as necessidades da sua investigação. Dessa forma, a partir da análise das fontes escolhidas é possível delinear a investigação destacando os pontos que serão de interesse na busca pelas respostas do problema investigado.

3.2 AMOSTRA

As fontes escolhidas para a realização desse estudo são os livros *Matemática: Contexto & Aplicações*, volume 3, editora Ática, ano 2016, do autor Luiz Roberto Dante; o *#Contato Matemática*, volume 3, editora São Paulo, ano 2016, dos autores Joamir Roberto de Souza e Jacqueline da Silva Ribeiro Garcia e o outro livro será *Conexões com a Matemática*, volume 3, editora Moderna, ano 2016, do autor Fabio Martins de Leonardo.

3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a coleta de dados utilizamos como instrumento o Roteiro para análise de livros didáticos (Figura 1), adaptado do trabalho de Costa e Lima (2010), o qual contém questões que buscam investigar como o material apresenta o conteúdo de Matemática Financeira.

Se o manual utiliza recurso a textos que trabalham o conteúdo, se faz uso de conceitos precedidos de situações-problema, se faz uso do recurso à História da Matemática, se apresenta demonstrações que incentivem o manuseio de fórmulas, se traz indicações do uso das tecnologias e jogos matemáticos, enfim, se a forma como o conteúdo é apresentado é feita de maneira ordenada, adequada e significativa.

A análise dos dados foi realizada a partir das questões contidas no Roteiro adaptado de Costa e Lima (2010). A partir desse roteiro, buscamos analisar cada questão observando as 3 coleções de livros investigadas, fazendo uma descrição dos aspectos relacionados à cada questão do roteiro proposto a seguir:

Figura 1- Roteiro para análise de livro didático.

ROTEIRO PROPOSTO POR COSTA E LIMA (2017) – ADAPTADO

1. Existem erros de cálculo ou impressão?
2. Há imprecisão ou ambiguidade nas definições e resultados?
3. O conceito é precedido de uma situação-problema? Há contextualização de problemas relacionados a situações do cotidiano?
4. Existem situações históricas que podem motivar o aluno?
5. São apresentadas demonstrações de forma a incentivar o manuseio de fórmulas, favorecendo o pensar matemático ou ênfase na capacidade de memorização?
6. Existem indicações do uso de recursos tecnológicos ou construção de jogos matemáticos?
7. A forma como o estudo é apresentado é feita de maneira ordenada e que conduz o aluno à resolução adequada e significativa de problemas?

Fonte : Adaptado de Costa e Lima (2010).

4. ANÁLISE DE DADOS

Conforme discutido anteriormente, nossa análise está baseada em um roteiro para análise de livro didático proposto por Costa e Lima (2010) e adaptado para o conteúdo Matemática Financeira. A seguir apresentaremos a análise a partir das questões propostas pelo referido roteiro.

4.1 QUESTÃO 1: EXISTEM ERROS DE CÁLCULO OU IMPRESSÃO?

O conteúdo de Matemática Financeira está presente no primeiro capítulo do volume nos três livros que foram analisados. No livro *Matemática: Contexto & Aplicações*, o capítulo contém 20 páginas de conteúdo subdividido em seis tópicos. No livro *#Contato Matemática* o capítulo referente ao conteúdo analisado possui 26 páginas, onde o conteúdo também é apresentado em seis tópicos. Já no livro *Conexões com a Matemática* o referido capítulo possui apenas 15 páginas e apresenta o conteúdo em cinco tópicos.

Nos capítulos referentes ao conteúdo Matemática Financeira, os três livros que foram analisados apresentam várias definições e ilustrações. Ressaltamos que não foram encontrados erros de cálculo ou impressão. Podemos caracterizar este fato como ponto positivo, pois quando pensamos no livro didático como suporte para os professores na sala de aula precisamos que eles estejam livres de erros dessa magnitude, conforme discutido por Costa e Lima (2010), quando tratam da importância de que o livro não apresente erros ou conceitos mal redigidos para que isso não dificulte a compreensão do aluno, levando-os a entender os conceitos de forma errada.

4.2 QUESTÃO 2: HÁ IMPRECISÃO OU AMBIGUIDADE NAS DEFINIÇÕES E RESULTADOS?

No livro *Matemática: Contexto & Aplicações*, de Luiz Roberto Dante a primeira definição apresentada no capítulo referente à Matemática Financeira é a de Porcentagem (Figura 2), que não possui informações suficientes para resolver os exercícios que são propostos na sequência. No entanto, neste tópico de Porcentagem são apresentados alguns exemplos, ressaltando que este assunto é abordado no Ensino Fundamental, mas poderia ser revisado antes de dar continuidade aos estudos deste capítulo.

Já os conceitos mais importantes da Matemática Financeira como capital, tempo, empréstimo, juro, montante, taxa de juro, entre outros, têm suas definições apresentadas de

maneira bem clara e em destaque. Essas definições são iniciadas com uma contextualização, em seguida são apresentados alguns exemplos e, posteriormente, é que são exibidas as fórmulas. Falando sobre contextualização, Queiroz e Barbosa (2010), dizem existir um problema nas discussões sobre o livro didático de Matemática Financeira no Brasil, este problema trata do distanciamento da matemática da escola com a matemática do cotidiano, mas que os professores e alunos devem negociar novos significados em relação ao conteúdo. Consideramos ainda que, neste livro, não foram encontrados, nas definições ou nas propriedades dos termos mais importantes da Matemática Financeira (Figura 10), erros de imprecisão ou ambiguidade, o que é mais um aspecto positivo encontrado neste livro.

Em *#Contato Matemática*, de Souza e Garcia, as definições são apresentadas. Logo após seguem os exemplos e situações contextualizadas, e os resultados são desenvolvidos passo a passo. Nas definições apresentadas não foram encontrados erros de imprecisão ou de ambiguidade.

Já no livro *Conexões com a Matemática*, de Fabio Martins de Leonardo, as definições e fórmulas são postas em destaque no decorrer do capítulo sobre Matemática Financeira, e sempre são precedidas de explicações e poucas contextualizações, mas não apresentam imprecisão ou ambiguidade em suas definições.

Apenas as definições referentes à Porcentagem exibidas nos três livros (Figuras 2, 3 e 4) são insuficientes para a compreensão do conceito. Quanto a esse aspecto, observamos que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), os alunos do Ensino Fundamental dos Anos Finais devem dominar também o cálculo de porcentagem, porcentagem de porcentagem, juros, descontos e acréscimos, incluindo o uso de tecnologias digitais. No entanto, esse nível de aprendizagem esperado pela BNCC em muitos casos não é alcançado.

A seguir apresentamos como o conceito de Porcentagem se apresenta em cada uma das três coleções consideradas:

Figura 2 - Tópico referente à porcentagem.

3 Porcentagem

No Ensino Fundamental estudamos que a porcentagem é uma forma usada para indicar uma fração de denominador 100 ou qualquer representação equivalente a ela.

Veja os exemplos:

a) 50% é o mesmo que $\frac{50}{100}$ ou $\frac{1}{2}$ ou 0,50 ou 0,5 (metade).

b) 75% é o mesmo que $\frac{75}{100}$ ou $\frac{3}{4}$ ou 0,75.

c) 25% é o mesmo que $\frac{25}{100}$ ou $\frac{1}{4}$ ou 0,25 (um quarto).

d) 5% é o mesmo que $\frac{5}{100}$ ou $\frac{1}{20}$ ou 0,05.

Fique atento!
100% = 1; 200% = 2; 300% = 3;
400% = 4; ...

Fonte: Matemática: Contexto & Aplicações, DANTE, 2016, p.14.

Figura 3 - Tópico referente à porcentagem.

Porcentagem

Provavelmente você já estudou em anos anteriores assuntos envolvendo porcentagem. Leia a informação a seguir.

Segundo o Comitê Gestor da Internet no Brasil, entre outubro de 2014 e março de 2015, 50 em cada 100 domicílios brasileiros possuíam computador.

Fonte de pesquisa: <<http://cetic.br/tics/usuarios/2014/total-brasil/A1/>>. Acesso em: 19 nov. 2015.

A relação “50 em cada 100” pode ser representada por uma fração cujo denominador é igual a 100, isto é, $\frac{50}{100}$, que também pode ser representada na forma decimal ou em porcentagem.

$\frac{50}{100} = 0,5 = 50\%$ lê-se: “cinquenta por cento”

A porcentagem corresponde à parte considerada de um total de 100 partes. Para indicá-la, utilizamos o símbolo %. Toda razão $\frac{x}{100}$ é denominada taxa percentual.

Toda fração decimal ou equivalente a ela pode ser escrita na forma de porcentagem.

Fonte: #Contato Matemática, SOUZA e GARCIA, 2016, p.10.

Figura 4 - Tópico referente à porcentagem.

2

Taxa percentual

É comum encontrarmos no comércio promoções como “Leve 5 e pague 3”. Esse tipo de promoção equivale a um desconto para o consumidor, que pode ser determinado da seguinte forma: nessa promoção, não se paga por 2 das 5 unidades compradas, isto é, há um desconto de $\frac{2}{5}$. Essa fração é equivalente a $\frac{40}{100}$; por isso, dizemos que o desconto nessa promoção é de $\frac{40}{100}$ ou de 40%.

Observe que o desconto foi representado de duas formas distintas: na forma fracionária e na forma percentual. No exemplo dado, 40% corresponde à representação na forma de **taxa percentual**.

Taxa percentual, ou **porcentagem**, é uma forma usada para expressar a razão entre um número real p e o número 100, que indicamos por: $p\%$

Fonte: Conexões com a Matemática, LEONARDO, 2016, p.10.

4.3 QUESTÃO 3: O CONCEITO É PRECEDIDO DE UMA SITUAÇÃO-PROBLEMA? HÁ CONTEXTUALIZAÇÃO DE PROBLEMAS RELACIONADOS A SITUAÇÕES DO COTIDIANO?

Com relação à *Matemática: Contexto & Aplicações*, de Luiz Roberto Dante, no capítulo analisado é apresentada uma situação inicial explicando que entre as inúmeras aplicações da matemática podemos destacar o auxílio na resolução de problemas de ordem financeira, como cálculo de valor de prestações, pagamento de impostos, rendimento de população e outros, conforme mostra Figura 5.

Figura 5 - Exemplo de uma situação do cotidiano.

2 Situação inicial


Entre as inúmeras aplicações da Matemática está a de auxiliar na resolução de problemas de ordem financeira, como cálculo do valor de prestações, pagamento de impostos, rendimento de poupança e outros.

Por exemplo, uma pessoa vai fazer uma compra no valor de R\$ 1800,00, usando o dinheiro que está aplicado em um fundo de investimento que rende 1% ao mês. Ela quer saber, do ponto de vista financeiro, qual destes planos de pagamento é mais vantajoso:

- pagar à vista;
- ou
- pagar em duas prestações iguais de R\$ 903,00, uma delas como entrada e a segunda depois de um mês.

Permita aos alunos refletir sobre essa situação-problema, que será abordada novamente no exercício resolvido 16.

Fique atento!
Para calcular 1% de uma quantia, basta dividir essa quantia por 100:
 $1\% \text{ de } 5000 = \frac{5000}{100} = 50$



Fonte: Matemática: Contexto & Aplicações, DANTE, 2016, p. 14.

De acordo com a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), uma das finalidades do Ensino Médio é aprimorar o educando como ser humano dando-lhe autonomia intelectual e desenvolvendo a sua formação ética e seu pensamento crítico. Então, antes dos conceitos e definições há sempre uma situação-problema relacionada às decisões financeiras que estamos expostos todos os dias, para que assim o aluno possa praticar seu pensamento crítico no momento de tomar decisões como a do exemplo exposto na figura 5. Neste capítulo foram encontradas contextualizações de situações do dia a dia para apresentar os conceitos da Matemática Financeira.

No livro *#Contato Matemática*, de Souza e Garcia, são apresentados exemplos e algumas situações envolvendo a Matemática Financeira antes de iniciar as definições (Figura 6). Isso é muito importante, pois partindo da ideia de que o aluno deve ser instruído a pensar matematicamente, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BARSIL, 2004) destacam que é preciso dar prioridade a qualidade do processo de ensino e não a quantidade de conteúdos a serem trabalhados. Durante o desenvolvimento do estudo desse capítulo estão dispostos vários exemplos, atividades resolvidas e atividades propostas, que trazem problemas relacionados a situações do cotidiano, conforme podemos observar na Figura 6.

Figura 6 - Exemplos de situações que envolvem a Matemática Financeira.

Estudando Matemática financeira Ao final do estudo deste capítulo podem ser trabalhados os exemplos e as atividades das páginas 206 e 207 da seção **Acessando tecnologias**.

Utilizar o dinheiro de maneira adequada, sabendo gastar mensalmente uma quantia menor do que a que se ganha, e poupar alguma parte dessa remuneração são importantes para uma vida financeira equilibrada. Nesse sentido, estudar porcentagem, acréscimo, desconto e juro, que são alguns elementos que compõem a chamada Matemática financeira, é fundamental.

Observe algumas situações envolvendo a Matemática financeira.



Quando tomamos um empréstimo, temos de pagar juro e outras despesas.



Quando compramos um produto, podemos obter descontos pagando à vista, ou acréscimos, pagando a prazo.



O não pagamento do valor total da fatura do cartão de crédito pode ocasionar uma grande dívida, uma vez que a taxa de juro, nesse caso, costuma ser alta.



Ao pouparmos e realizarmos aplicações financeiras, costumamos receber juros.



Podemos frequentar um curso universitário em uma instituição particular fazendo um financiamento estudantil.

Neste capítulo, iremos estudar várias situações envolvendo Matemática financeira. Antes, porém, vamos relembrar alguns conceitos relacionados à porcentagem.

Fonte: #Contato Matemática, SOUZA e GARCIA, 2016, p.10.

Em *Conexões com a Matemática*, de Fabio Martins de Leonardo, o conceito nem sempre é precedido de uma situação-problema relacionado ao dia a dia (Figura 7). E como já foi citado por Queiroz e Barbosa (2016) um dos problemas que interferem nas discussões sobre os livros didáticos de Matemática Financeira é a falta de conectividade da matemática da escola com a matemática da realidade. No entanto, nos exercícios resolvidos e propostos há problemas contextualizados relacionados a situações do cotidiano.

Figura 7 - Definição dos conceitos de lucro e prejuízo.

2.2 Lucro e prejuízo

De maneira geral, podemos entender **lucro** como o ganho obtido em uma operação comercial, que é gerado pela diferença entre o preço de venda de determinada mercadoria e seu preço de custo (compra). Caso uma mercadoria seja vendida por um preço menor que seu custo, diz-se que ela gerou **prejuízo**, o que também pode ser entendido como **lucro negativo**.

Sendo P_v o preço de venda, P_c o preço de compra e L o lucro, podemos representar:

$$L = P_v - P_c$$

Fonte: Conexões com a Matemática, LEONARDO, 2016, p. 13.

4.4 QUESTÃO 4: EXISTEM SITUAÇÕES HISTÓRICAS QUE PODEM MOTIVAR O ALUNO?

No livro *Matemática: Contexto & Aplicações*, de Luiz Roberto Dante, é apresentada uma situação histórica através de um texto intitulado **O dinheiro e a Matemática**, que aborda historicamente as práticas que antecederam e que resultaram na adoção de um sistema monetário, o qual se desenvolveu por praticamente todas as sociedades até os dias de hoje. O texto fala da origem e da necessidade do surgimento do dinheiro, trazendo um resumo histórico de como surgiu a primeira operação da Matemática Financeira. Essa situação histórica que é apresentada no início do capítulo é muito importante, pois mostra para o aluno onde surgiu e qual a importância dos conceitos e definições que serão abordados durante o conteúdo estudado.

Em *#Contato Matemática*, de Souza e Garcia, existem sim situações históricas, porém, as mesmas são insuficientes para motivar o aluno. Há apenas um parágrafo no início do capítulo trazendo algumas informações sobre a antiga prática de escambo (Figura 8). Entretanto, este é muito resumido e apresenta dados confusos.

Além deste, há outro parágrafo contendo uma situação histórica na introdução do conceito de juro composto (Figura 9). O mesmo trata sobre a matemática primitiva que já utilizava vários tipos de conhecimentos financeiros, como os denominados, atualmente, de juro simples e juro composto. No entanto, o livro analisado não deixa claro qual é a relação entre a matemática primitiva e a Matemática Financeira.

Figura 8 - Parágrafo sobre antiga prática do escambo.

Você já parou para pensar como eram as relações comerciais quando não existia o dinheiro?

Por muitos séculos, as pessoas utilizavam o escambo quando precisavam de alguma mercadoria. Na prática, para conseguir um produto que necessitava, tinha de oferecer algo em troca ao outro negociante, que, por sua vez, tinha de estar interessado naquilo que se estava dispondo. Essa necessidade mútua entre os negociantes tornava, em muitas situações, complicadas as transações. Foi de situações como essas que surgiram as primeiras moedas.

Fonte: #Contato Matemática, SOUZA e GARCIA, 2016, p.09.

Figura 9 - Parágrafo sobre a Matemática primitiva.

Juro composto

A Matemática primitiva começou a ser desenvolvida a partir de embasamentos práticos, quando, ao longo dos rios Nilo, Tigre, Eufrates, entre outros, surgiram sociedades desenvolvidas, como os babilônios e os egípcios. A partir de tarefas como o controle de inundações desses rios e da drenagem de pântanos, possibilitou-se o desenvolvimento de tecnologias e da Matemática, originando-se a chamada Matemática primitiva. Essas práticas requeriam o cálculo de calendários funcionais, o desenvolvimento de um sistema de pesos e medidas, a criação de métodos de agrimensura, a instituição de práticas financeiras e comerciais para o lançamento e a arrecadação de taxas etc. Alguns dos documentos, registrados em tábulas, mostram que os sumérios, antiga civilização que viveu na região da Mesopotâmia por volta de 2100 a.C., já utilizavam vários tipos de conhecimentos financeiros, como os atualmente denominados juro simples e juro composto.



Tábula mesopotâmica que apresenta cálculos financeiros, exposta no Museu do Louvre, na França.

Fonte: #Contato Matemática, SOUZA e GARCIA, 2016, p.25.

Já em *Conexões com a Matemática*, de Fabio Martins de Leonardo, não foram encontradas situações históricas no capítulo referente à Matemática Financeira durante a análise do livro.

4.5 QUESTÃO 5: SÃO APRESENTADAS DEMONSTRAÇÕES DE FORMA A INCENTIVAR O MANUSEIO DE FÓRMULAS, FAVORECENDO O PENSAR MATEMÁTICO OU ÊNFASE NA CAPACIDADE DE MEMORIZAÇÃO?

Em *Matemática: Contexto & Aplicações*, de Luiz Roberto Dante, podemos notar que as fórmulas dos conceitos importantes da Matemática Financeira são apresentados em uma situação contextualizada e em seguida é inserido um exemplo também contextualizado para,

posteriormente, serem apresentadas as definições de juro simples e juro composto, conforme podemos observar na Figura 10.

Figura 10 - Conceitos importantes da Matemática Financeira.

5 Termos importantes de Matemática financeira

Vamos supor que uma pessoa aplique certa quantia (**capital**) em uma caderneta de poupança por determinado período (**tempo**). A aplicação é semelhante a um **empréstimo** feito ao banco. Então, no fim desse período, essa pessoa recebe uma quantia (**juros**) como compensação. O valor dessa quantia é estabelecido por uma porcentagem.

Ao final da aplicação, a pessoa terá em sua conta a quantia correspondente ao **capital (C)** mais os **juros (j)**, que é conhecida como **montante (M)**, ou seja, $M = C + j$. A razão $i = \frac{j}{C}$ é a taxa de crescimento do capital, também conhecida como **taxa de juros (i)**, e será sempre associada ao período da operação.

Veja o exemplo a seguir:

Um banco oferece rendimento de 0,8% ao mês. Se uma quantia de R\$ 600,00 for aplicada nesse banco, vejamos que quantia o cliente terá em sua conta no fim de 1 mês:

$$0,8\% \text{ de } 600 = 0,008 \cdot 600 = 4,8$$

$$600,00 + 4,80 = 604,80$$

No fim de 1 mês de aplicação, a quantia será de R\$ 604,80.

Nesse problema, temos:

• 0,8% ao mês: taxa de juros (<i>i</i>)	• R\$ 4,80: juros (<i>j</i>)
• R\$ 600,00: capital (<i>C</i>) ou principal	• $M = C + j$
• 1 mês: tempo (<i>t</i>)	• R\$ 604,80: montante (<i>M</i>)
• $j = C \cdot i$ ou $i = \frac{j}{C}$	• unidade monetária (<i>UM</i>): real

Fique atento!
O valor de uma quantia depende da época à qual ela se refere. Por exemplo, R\$ 100,00 hoje provavelmente valem mais do que R\$ 100,00 daqui a um ano.

Fonte: Matemática: Conexões & Aplicações, DANTE, 2016, p.21.

Concluimos que são apresentadas demonstrações, incentivando o manuseio das fórmulas, e isso favorece o pensar matemático dos alunos e auxilia na capacidade de memorização.

No livro *#Contato Matemática*, de Souza e Garcia, as definições dos conceitos da Matemática Financeira são apresentadas de forma destacada, dando ênfase às demonstrações de suas fórmulas. Essas demonstrações são desenvolvidas através de situações contextualizadas, que incentivam os alunos no manuseio das fórmulas, favorecendo o pensar matemático e dando ênfase na capacidade de memorização.

Já em *Conexões com a Matemática*, de Fabio Martins de Leonardo, podemos notar que, as fórmulas são apresentadas de forma subjetiva, sem muitas demonstrações. As definições e fórmulas são apresentadas em destaque auxiliando na capacidade de memorização.

Costa e Lima (2010) asseguram que o livro didático é um instrumento essencial na vida do professor e dos alunos. Todavia, devemos considerar que, ao passo que o livro didático é uma ferramenta muito importante, ele não é insubstituível. Assim também discute

Costa (2017) quando ele afirma acreditar que o livro didático tem um papel muito importante para a realização de uma prática pedagógica positiva para a aprendizagem dos estudantes desde que o professor não limite sua prática de ensino com base apenas nesse dispositivo. Então, podemos dizer que no caso do livro didático não apresentar demonstrações de forma a incentivar o manuseio de fórmulas, isso não impede o professor de utilizar outros recursos didáticos que possam favorecer o pensamento matemático e dar ênfase na capacidade de memorização dos alunos.

4.6 QUESTÃO 6: EXISTEM INDICAÇÕES DO USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS OU CONSTRUÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS?

No livro *Matemática: Contexto & Aplicações*, de Luiz Roberto Dante, há a sugestão do uso de calculadoras em vários exercícios resolvidos e também propostos, há inclusive na página 21 um link para acessar uma calculadora financeira on-line (www.webcalc.com.br/financas/calc_fin.html). Não foram encontradas sugestões para a construção de jogos, mais há várias sugestões de problemas contextualizados.

Já em *#Contato Matemática*, de Souza e Garcia, existe a indicação de um recurso tecnológico a ser trabalhado no final dos estudos do capítulo. Este recurso é uma planilha eletrônica chamada **Calc** que é útil para abordar diversos conteúdos relativos à Matemática Financeira. Na abordagem desse recurso são apresentados dois exemplos: um deles é para calcular juro simples e composto e, o outro, para criar um demonstrativo de amortização no sistema Price. Na página 31 o sistema Price é definido como um sistema, que foi desenvolvido e utilizado pela primeira vez na França, no século XIX. No entanto, foi criado pelo economista e matemático inglês Richard Price (1723-1791), que incorporou a teoria do juro composto à amortização de empréstimo. Por isso, recebeu a denominação de sistema de Price ou tabela de Price. No final da apresentação dos dois exemplos é sugerida uma atividade a ser resolvida no caderno.

No livro *Conexões com a Matemática*, de Fabio Martins de Leonardo, foi observado que no quinto tópico do capítulo, há uma sugestão para o uso de planilhas eletrônicas nos cálculos financeiros. Nessas sugestões o autor do livro didático cita que, além da calculadora, as planilhas eletrônicas são muito usadas para auxiliar no cálculo relacionado a operações financeiras. Em seguida são apresentados dois exemplos de problemas resolvidos empregando o uso das planilhas.

No capítulo referente à Matemática Financeira, não encontramos sugestões para a construção de jogos matemáticos em nenhum dos três livros. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2004) dizem que o livro didático vem assumindo um papel de destaque na sala de aula por falta de orientações, e como ele é um objeto mais acessível aos professores, acaba se tornando a única referência nas aulas. Então, o uso de recursos tecnológicos ou construção de jogos matemáticos só são trabalhados em sala de aula se houver sugestão nos livros didáticos, mesmo os professores sabendo que os livros são apenas um recurso para auxiliar na sala de aula. Ainda que esses livros não tragam sugestões para trabalhar com os recursos tecnológicos e construção de jogos em aula, o professor deve buscar tais recursos por conta própria.

4.7 QUESTÃO 7: A FORMA COMO O ESTUDO É APRESENTADO É FEITA DE MANEIRA ORDENADA E CONDUZ O ALUNO À RESOLUÇÃO ADEQUADA E SIGNIFICATIVA DE PROBLEMAS?

Em *Matemática: Contexto & Aplicações*, de Luiz Roberto Dante, o autor apresentou o conteúdo de Matemática Financeira em um capítulo dividido por seis tópicos, o primeiro tópico intitulado **O dinheiro e a matemática** faz uma abordagem histórica das práticas que antecedem o sistema monetário adotado por praticamente todas as sociedades nos dias de hoje. O segundo tópico traz uma **situação inicial** mostrando um exemplo que envolve pagamento à vista ou parcelado. Sugerindo uma discussão com os alunos sobre qual das duas opções é mais vantajosa, isso tudo antes de iniciar a parte específica do conteúdo em destaque.

Já no terceiro tópico são trabalhados os conceitos de **Porcentagem**, como uma forma de revisão. O tópico quatro define o **Fator de atualização** como uma razão entre dois valores de uma grandeza em tempos diferentes (passado, presente ou futuro).

Seguindo o capítulo temos o quinto tópico que é o ponto chave dessa análise, pois traz os **termos importantes da Matemática Financeira**: juro, taxa de juros, capital e montante, além de analisar as duas formas de cálculo de juros: o simples e o composto. E por fim o sexto tópico que fala sobre a **equivalência de taxas**, discutindo sobre a equivalência de taxas para juros simples e compostos, taxas anuais, mensais, nominal e efetiva.

Observamos também que, neste livro, no capítulo referente à Matemática Financeira são apresentados vários exercícios resolvidos e propostos. Analisando a forma como o

conteúdo é proposto, podemos dizer que o livro apresenta um estudo de maneira ordenada que conduza o aluno à resolução adequada e significativa de problemas.

No livro *#Contato Matemática*, de Souza e Garcia, os autores apresentam o conteúdo Matemática Financeira também em seis tópicos, onde o primeiro tópico é intitulado **Estudando a Matemática Financeira** e nele são apresentadas algumas situações práticas que envolvem a Matemática Financeira. O segundo tópico é sobre a **Porcentagem** que vem com a sugestão de uma revisão desse conteúdo, pois de acordo com Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental devem dominar os cálculos referentes à porcentagem.

O terceiro tópico **Acréscimos e descontos sucessivos** que faz uma interligação com o tópico anterior para dar exemplos sobre acréscimos e descontos de um valor inicial. Já o quarto tópico é referente ao **Juro** que usa uma situação contextualizada para introduzir alguns termos utilizados em situações que envolvem o juro, dando ênfase ao juro simples e composto. Já no quinto tópico, **Juro e função**, os autores relacionam o juro (simples e composto) às funções.

E por fim, no último, tópico temos o **Sistema de amortização** que é inicializado com uma situação contextualizada e depois com a definição de amortização, seguindo com uma situação histórica e a proposta de uma atividade com o uso de recursos tecnológicos. Neste capítulo são apresentados vários exemplos e atividade (resolvidos e propostos) com algumas ilustrações e gráficos e poucas situações históricas.

Já em *Conexões com a Matemática*, de Fabio Martins de Leonardo, o capítulo de Matemática Financeira é apresentado em cinco tópicos, onde o primeiro, intitulado de **Introdução**, faz uma observação que o indivíduo deve ter consciência dos tributos pagos diariamente. Em seguida é apresentado um problema que envolve cálculo de juro. O segundo tópico, **Taxa percentual**, traz uma sugestão de revisão sobre porcentagem, exatamente como foi nos livros anteriores. Podemos notar que o aluno deve dominar muito bem os conceitos de porcentagem para estudar a Matemática Financeira.

No terceiro tópico, **Juro simples**, o autor define capital, juro, montante e juro simples, de forma resumida, aplicando um problema resolvido e em seguida exibindo as fórmulas. Na sequência vem o quarto tópico, **Juro composto**, onde é apresentada a definição e exibida uma tabela fazendo uma comparação entre a evolução do juro simples e composto num determinado período de tempo.

Para encerrar o capítulo temos o quinto tópico, **O uso de planilhas eletrônicas nos cálculos financeiro**, que, como já foi citado anteriormente, traz uma sugestão do uso de

planilhas eletrônicas para realizar cálculos financeiros. Depois de analisar o capítulo referente a Matemática Financeira podemos concluir que o estudo é apresentado com definições resumidas e traz em destaque as formulas, não há muitas demonstrações, no entanto o estudo é apresentado de maneira ordenada.

5. CONCLUSÃO

De acordo com os fatos relatados neste trabalho, a origem da Matemática Financeira é bem antiga. Então podemos dizer que ela sempre foi necessária e que é de grande importância para a sociedade, em diferentes níveis, desde a administração dos lares familiares à administração de grandes empresas. Considerando a grande importância da discussão sobre Matemática Financeira, não poderíamos deixar de dizer que é essencial envolver aspectos relacionados à forma como esse saber é abordado nos livros didáticos do Ensino Médio. Dessa forma, o presente trabalho buscou investigar como a Matemática Financeira está sendo trabalhada nos manuais didáticos utilizados nas aulas de Matemática no Ensino Médio, baseando-se em aspectos como contextualização do conteúdo, ocorrência ou não de erros e ambiguidades, conceituação adequada, dentre outros.

Nossa intenção foi ampliar a discussão sobre a importância dessa temática ser trabalhada de forma mais profunda em sala de aula, com pensamento de analisar se realmente os alunos têm a base necessária para adquirirem conhecimento suficiente para serem jovens críticos e, com isso, consigam administrar sua vida financeira.

Durante a realização da pesquisa pudemos concluir que as coleções de livros didáticos analisados: não apresentam erros de cálculo ou impressão; podemos destacar que não há existência de imprecisão ou ambiguidade nas definições e resultados, apenas as definições referentes à Porcentagem exibidas nos três livros são, na nossa opinião insuficientes para a compreensão do conceito; podemos citar também que os livros analisados apresentam situações problemas e contextualizações de problemas relacionados a situações do cotidiano; apenas dois dos livros apresentam situações históricas e em um deles as informações são insuficientes; concluímos também que existem demonstrações que incentivam o manuseio de fórmulas; outra coisa que observamos foi à ausência de sugestão de jogos matemáticos para auxiliar no ensino da Matemática Financeira; o assunto é apresentado de maneira ordenada nos três livros.

Como sugestão para trabalhar este conteúdo em sala de aula, podemos destacar o uso de recursos tecnológicos e de alguns jogos que possam simular situações financeiras vivenciadas no cotidiano dos alunos. Este foi um dos pontos analisados no roteiro que não foi satisfatório. No caso dos recursos tecnológicos há poucas sugestões e no caso dos jogos matemáticos não há indicações.

A priori esta pesquisa seria desenvolvida durante a nossa experiência com a disciplina Estágio Supervisionado III. Naquele momento da pesquisa, nossa intenção era aplicar um pré-

teste para avaliar o conhecimento dos alunos de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio sobre Matemática Financeira, e em seguida realizar uma sequência didática com esses alunos para, posteriormente, aplicar outro teste para avaliar a aprendizagem dos alunos referente a este conteúdo. No entanto, houve mudanças nos planos, primeiramente este trabalho foi desenvolvido nos meses de setembro, outubro e novembro. E como foi citado no capítulo anterior o conteúdo referente à Matemática Financeira está presente no primeiro capítulo dos livros, o que impossibilitou a pesquisa, pois o conteúdo já havia sido trabalhado. Por essas razões, modificamos nossa ideia inicial e optamos por realizar um diagnóstico a partir de algumas coleções de livros didáticos analisados a partir do roteiro (adaptado) proposto por Costa e Lima (2010).

Por fim, salientamos a importância de realizar investigações com esse viés em pesquisas futuras no campo de estudos da Educação Matemática, por entender que esta é uma temática de grande relevância na vida econômica da sociedade atual. Esperamos com essa pesquisa ter contribuído de forma positiva para ampliar o debate acerca da importância de desenvolver um trabalho pedagógico adequado com a Matemática Financeira na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Orientações curriculares do ensino médio. Brasília, DF, 2004.

COSTA, Maria Aparecida; LIMA, Sônia Regina dos Reis. **Ensino de Prismas: uma análise a partir do livro didático**. Universidade Federal de Alfenas, (monografia), Alfenas/MG, 2010.

DANTE, Luís Roberto. **Matemática: Contexto & Aplicações**. 3. ed, vol. 2. São Paulo: Ática, 2016.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

QUEIROZ, Maria Rachel P. Pessoa P. de; BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Características da Matemática Financeira Expressa em Livros Didáticos: conexões entre a sala de aula e outras práticas que compõem a Matemática Financeira disciplinar**. v. 30, n. 56, p. 1280 – 1299. Bolema, Rio Claro (SP), dez. 2016.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. Bolema, Rio Claro – SP, v. 13, n. 14, 2000.

SOUZA, Joamir Roberto de; GARCIA, Jacqueline da Silva. **#Contato Matemática**. 1. ed, vol.3. São Paulo: FTD, 2016.

Referências Online:

AMORIM, Vitor. O ensino de matemática financeira: do livro didático ao mundo real. Disponível em: https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2017/07/Simposio_Nordeste_O-ensino-de-Matematica-Financeira.pdf. Acesso em: 30/11/2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Consulta Pública. Brasília, C/CONSED/UNDIME. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documento/BNCC_APRESENTACAO.pdf. Acesso em: 20/10/2017.

Cadernos BVC. Série Educação Financeira. Banco de Cabo Verde. O que é o Dinheiro - Caderno nº 2. Disponível em: <http://www.bcv.cv/vPT/Publicacoes%20e%20Intervencoes/Cadernos%20de%20Educacao%200Financeira/Paginas/CadernosdeEducacaoFinanceira.aspx>. Acesso em: 22/10/2017.

GUÉRIOS, Ettiène; ZEN, Cleide Cristina; COELHO, José RicardDolenga. Matemática Financeira Escolar e Educação Para a Vida. Educação Matemática em Revista. Número n. 38-

março, 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Patricia/Downloads/279-562-1-PB.pdf>. Acesso em: 30/11/2017.