



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

ERIK MARCELO ALVES MEDEIROS

**MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA CRÍTICA: DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR AO ENSINO MÉDIO**

MONTEIRO – PB

2022

ERIK MARCELO ALVES MEDEIROS

**MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA CRÍTICA: DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR AO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura Plena em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus Monteiro, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientadora: Professora Mestre Flávia Aparecida Bezerra da Silva

MONTEIRO – PB

2022

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.

M488m Medeiros, Erik Marcelo Alves.

Matemática financeira na perspectiva da educação matemática crítica [manuscrito] : da formação do professor ao ensino médio / Erik Marcelo Alves Medeiros. - 2022.

44 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas , 2022.

"Orientação : Profa. Ma. Flavia Aparecida Bezerra da Silva , Coordenação do Curso de Matemática - CCHE."

1. Matemática Financeira. 2. Educação Matemática. 3. Formação de Professores. 4. Livro Didático. I. Título

21. ed. CDD 372.7

ERIK MARCELO ALVES MEDEIROS

**MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA CRÍTICA: DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR AO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de Licenciatura Plena em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus Monteiro, em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Aprovada em 01 de dezembro de 2022

Banca Examinadora

Júlio Fernandes da Silva

Prof. Júlio Fernandes da Silva – UEPB
Avaliador

Luciano dos Santos Ferreira

Prof. Me. Luciano dos Santos Ferreira – UEPB
Avaliador

Flávia Ap. Bezerra da Silva

Profa. Me. Flavia Aparecida Bezerra da Silva – UEPB
Orientadora

Em primeiro momento, dedico a realização desse trabalho aos meus familiares, aos meus amigos, que contribuíram de forma positiva para construção e finalização deste trabalho, que desde o início sempre estiveram apoiando nos momentos difíceis que surgiram durante o processo de elaboração do mesmo.

Dedico também a todos os professores da área da Educação Matemática, principalmente aqueles que utilizam da perspectiva da Educação Matemática Crítica.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida pela força e perseverança durante toda minha trajetória acadêmica e pela vitória de formar como professor de matemática.

Agradeço a minha família, especialmente a minha mãe Elenice Alves Medeiros, ao meu pai Mauricio Medeiros Souza, a minha irmã Erica Maria Alves Medeiros e ao meu cunhado Euziario Ino Mineiro, que em todos os momentos me apoiaram e incentivaram durante essa trajetória acadêmica. Agradeço também ao meu sobrinho Gabriel Alves Mineiro, que mesmo sem saber devido sua idade, muitas das vezes se tornou minha motivação durante essa jornada.

Quero agradecer também a minha amiga Alessandra Vasconcelos Sousa, a minha prima Ilma Gabriela Souza Medeiros por sempre terem acreditado no meu potencial e me motivarem a nunca desistir do meu sonho. A minha grande amiga Nayane Neves Silva (in memoriam) que estaria muito feliz e orgulhosa por mim.

A Universidade Estadual da Paraíba – Campus VI, Monteiro – PB, meus sinceros agradecimentos, como também a todos os professores, por terem oportunizados muitos conhecimentos e experiências que contribuíram para minha formação, como para minha vida profissional. Além de tudo, agradeço a Professora Mestre Flávia Aparecida Bezerra da Silva, por ter sido uma excelente orientadora e professora, a mesma minha eterna gratidão por ter aceitado ser a orientadora e ter acreditado no meu potencial.

Quero agradecer aos meus amigos universitários Isabella da Rocha Silva, Laiza Paloma da Silva Siqueira, Lucas Rafael da Silva Diniz, Maria Clara Queiroz Nogueira, Maria Eduarda Nunes Isidro, Marcos de Araújo Ferreira, Mônica Adrielle Monteiro de Araújo, Nathan Augusto de Carvalho Araújo, Wilton Carlos Holanda do Nascimento que durante esses cinco anos de curso foram meus companheiros, nos momentos alegres como também nos momentos difíceis dessa trajetória sempre estiveram comigo, a estes sou eternamente grato por toda amizade.

Agradeço o Professor Mestre Luciano dos Santos Ferreira e ao Professor Julio Fernandes da Silva, por terem aceitado participar da banca avaliadora desse Trabalho de Conclusão de Curso.

Finalmente agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta pesquisa.

“A matemática do tempo é simples. Você tem menos do que pensa e precisa mais do que acha” (Kevin Ashton).

RESUMO

Essa pesquisa trata de um estudo acerca da Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica, desde a formação do professor ao Ensino Médio. Tal estudo é do tipo bibliográfico e se fundamenta em teóricos como Skovsmose (2001), Borba et al (2010), Schubring (2003) entre outros. Busca-se refletir acerca da importância de alcançar objetivos da Educação Básica, em especial do Ensino Médio, no que se refere a formar cidadãos reflexivos, críticos e autônomos, objetivos que se inserem na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Para tal, procura-se analisar dois dos principais pontos que contribuem para o alcance de tais objetivos: a formação do professor e os livros didáticos, uma das principais ferramentas do professor em sala de aula. Observa-se inicialmente referências bibliográficas acerca do tema Formação do professor de Matemática, na sequência, observa-se o Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) na cidade de Monteiro – PB, em especial, a ementa das disciplinas de Matemática Financeira, Práticas, Estágios e Educação Matemática e Sociedade. Revisita-se diretrizes educacionais postas em normas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). E sob a ótica da Educação Matemática Crítica, tece-se uma análise acerca de como se apresentam os conteúdos da área da Matemática Financeira nos livros didáticos utilizados no ano de 2022 na cidade de São João do Tigre – PB.

Palavras-Chave: Matemática Financeira; Educação Matemática Crítica; Formação de Professores; Livro Didático.

ABSTRACT

This research deals with a study about Financial Mathematics from the perspective of Critical Mathematics Education, from teacher training to High School. This is a bibliographical study based on theorists such as Skovsmose (2001), Borba et al (2010), and Schubring (2003), among others. It seeks to reflect on the importance of achieving the goals of Basic Education, especially High School, in terms of forming reflective, critical and autonomous citizens, goals that fall within the perspective of Critical Mathematics Education. To this end, we seek to analyze two of the main points that contribute to the achievement of such goals: teacher training and textbooks, one of the main tools of the teacher in the classroom. Initially, we observe bibliographic references about the theme Teacher Education in Mathematics, and then we look at the Pedagogical Project of the Undergraduate Degree in Mathematics of the Center for Human and Exact Sciences (CCHE) of the State University of Paraíba (UEPB) in the city of Monteiro - PB, especially the content of the courses Financial Mathematics, Practices, Internships, and Mathematics Education and Society. We revisit educational guidelines set forth in the Common National Curricular Base (BNCC), the National Curricular Parameters (PCNs) and Curriculum Guidelines for Secondary Education (OCEM). And from the point of view of Critical Mathematics Education, an analysis is made about how the contents of the area of Financial Mathematics are presented in the textbooks used in the year 2022 in the city of São João do Tigre – PB.

Keywords: Financial Mathematics. Critical Mathematics Education. Teacher Education. Textbook.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Capa do livro do 1º Ano do Ensino Médio	32
Figura 2 – Capa do livro do 2º ano do ensino médio	32
Figura 3 – Sumário do livro do 2º ano do ensino médio	33
Figura 4 – Abordagem de conteúdos de matemática no livro do 2º ano do ensino médio	34
Figura 5 – Exemplos e Atividades no livro do 2º ano do ensino médio	35
Figura 6 – Orçamento familiar no livro do 2º ano do ensino médio	35
Figura 7 – Empréstimos e juro no livro do 2º ano do ensino médio	36
Figura 8 – Atividades resolvidas no livro do 2º ano do ensino médio	37
Figura 9 – Atividades no livro do 2º ano do Ensino Médio	37
Figura 10 – Sistemas de amortização no livro do 2º ano do ensino médio	38
Figura 11 – Exemplos e Atividades no livro do 2º ano do ensino médio	39
Figura 12 – Questão 30 do livro Quadrante Matemática	39
Figura 13 – Descontos sucessivos do livro Quadrante Matemática	40
Figura 14 – Questão 4 do livro Prisma Matemática	40
Figura 15 – Capa do livro do 3º Ano do Ensino Médio	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Competências e habilidades.....	16
Quadro 2 – Capacidades do Licenciado em Matemática	16
Quadro 3 – Estrutura dos conteúdos do Curso de Matemática.....	17
Quadro 4 – Plano de Curso da disciplina de matemática financeira	23
Quadro 5 – Ementa das disciplinas Prática no ensino e Estágio Supervisionado	24
Quadro 6 – Habilidades da Base Nacional Comum Curricular.....	26
Quadro 7 - Ementa da disciplina de Educação Matemática e Sociedade.....	27
Quadro 8 – Sumário do livro do 2º ano do ensino médio	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CCHE – Centro de Ciências Humanas Exatas

OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: REFLETINDO SOBRE COMPETÊNCIAS E AUTONOMIA	16
2.1 Formação do professor e competências	17
2.2 Autonomia do professor e o livro didático	19
3 MATEMÁTICA FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....	22
3.1 A Matemática Financeira na ementa da disciplina Introdução À Matemática Financeira no curso de Licenciatura Plena em Matemática	22
3.2 Como ensinar Matemática Financeira na Educação Básica?	23
4 A MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	29
4.1 Educação Matemática Crítica	29
4.2 Um olhar sobre o Livro Didático sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
6 REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Ao realizarmos operações matemáticas diversas em nosso cotidiano, seja em compras, vendas, pagamentos e etc. é comum nos depararmos com termos do tipo: juros, taxas, parcelas, dentre outros característicos da área do conhecimento denominado Matemática Financeira, que por sua vez, define-se como área de aplicação da Matemática que se destaca pelo fato de estar associada aos princípios da organização e do controle do dinheiro, de acordo com o tempo.

Sendo o dinheiro uma importante ferramenta nos dias atuais, é de grande importância e aplicabilidade que noções e conceitos dessa área norteiem as ações cotidianas dos cidadãos. Para isso, é essencial lembrarmos que a formação do cidadão, em muito, se dá a partir do ensino que é disposto na Educação Básica, do qual deduzimos a importância de tais conhecimentos em sala de aula.

O ensino da Matemática Financeira deve proporcionar aos alunos uma preparação para viver e conviver de modo autônomo em uma sociedade que requer conhecimentos financeiros. Esse ensino deve estar presente nas diversas fases de desenvolvimento humano, e com ênfase deve ser destacado no período que compreende a formação escolar básica final do aluno, o Ensino Médio, visto que durante esse período os estudantes se encontram em uma faixa etária entre de 15 e 18 anos de idade e prestes a ingressar na vida adulta, deverão participar da sociedade de modo a bem executar seus deveres e direitos de cidadão.

Formar o cidadão nessa perspectiva requer uma educação que o leve a se desenvolver como um indivíduo reflexivo, crítico e autônomo, ou seja, um indivíduo que sabe bem pensar, analisar e agir. Para tal finalidade, cabe ao professor de Matemática estar apto a favorecer o desenvolvimento de tais características em sala de aula, buscando apresentar conteúdos matemáticos em uma perspectiva pela qual seja possibilitada a construção de conhecimento e o pensar crítico por parte do estudante, evitando que os estudos em aulas de Matemática sejam reduzidos à exposição e aplicação exaustiva de fórmulas soltas e temas desconexos da realidade.

Todavia, para que o ensino de Matemática Financeira esteja presente em sala de aula na Educação Básica e seja apresentado em uma perspectiva de uma educação crítica, é fundamental que consideremos que há muitos fatores que influenciam nessa ocorrência. Especialmente, refletiremos sobre dois fatores que consideramos demasiadamente relevantes. O primeiro diz respeito à Formação de professores de Matemática que atuarão nessa etapa de ensino que deve favorecer a formação de um professor que tenha pleno domínio acerca dos

saberes da Matemática Financeira, bem como, o completo domínio sobre as formas de ensino. O segundo ponto está relacionado aos livros didáticos, em particular, como os assuntos acerca da Matemática Financeira se apresentam, considerando que esses livros compõem uma das principais ferramentas do professor em sala de aula na Educação Básica.

O interesse em discutir essa temática surgiu a partir da disciplina Introdução à Matemática Financeira, componente curricular que é obrigatório do Curso de Licenciatura Plena em Matemática no Campus VI da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB a partir do Projeto Pedagógico de Curso datado de 2016.

A referida data nos leva a refletir sobre a formação de todos os alunos da Licenciatura Plena em Matemática que se deram até 2016 e não cursaram essa disciplina, podendo contar apenas com tópicos do conteúdo apresentados rapidamente em outras disciplinas, minicursos ou atividades acadêmicas diversas, mas de curta duração. Reflexão que nos leva a questionar: Então, como o professor que não aprendeu, ensina? Considerando que esses professores quando recebem o diploma se encontram licenciados a atuar em aulas de matemática tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio, é possível entendermos que estes necessitarão ainda mais contar com o livro didático no que se referir ao ensino de Matemática Financeira. Assim, além de um auxiliar do professor durante suas práticas pedagógicas, o livro didático passa, em alguns casos, a se compor como alternativa principal e essencial para o professor utilizar como apoio no processo de ensino, o que nos leva a outro questionamento: como a Matemática Financeira se apresenta no livro didático?

Temos uma possível causa, cujo efeito é um ensino de Matemática Financeira que ou é ausente da sala de aula ou se apresenta de forma tradicional, limitando-se à memorização e aplicação de fórmulas retiradas do livro didático, muitas vezes com temáticas longe do contexto dos estudantes, que não contribuem para o desenvolvimento do cidadão crítico. Quando o que deveria ocorrer, seria um ensino na perspectiva da Educação Matemática Crítica, como proposto por Ole Skovsmose no objetivo de desenvolver nos estudantes, um olhar crítico sobre a matemática, buscando a democracia através dos conhecimentos matemáticos, propondo um ensino significativo de modo a influenciar na vida em sociedade (BORBA, 2001).

Para discutirmos o assunto que trata da Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica: da formação do Professor ao Ensino Médio, será realizada uma pesquisa bibliográfica que também é chamada de estudo documental, no qual, as informações colhidas são feitas por fichamentos de leituras. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 102-103), além dos documentos para estudo apresentam-se estáveis no tempo, como

também são uma rica fonte de informação, entre os quais estão incluídos, desde fotografias, livros, propostas curriculares, provas, cadernos de alunos, revistas, jornais etc.

Inicialmente observamos referências bibliográficas acerca do tema Formação do professor de Matemática, na sequência, o Projeto Pedagógico de Curso da Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) na cidade de Monteiro – PB, em especial, observando a ementa das disciplinas de Matemática Financeira, Estágios e Educação Matemática e Sociedade. Revisitamos o que nos orienta os documentos oficiais, tais como as diretrizes educacionais postas em normas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM). E ainda, sob a ótica da Educação Matemática Crítica, tecemos uma análise acerca de como se apresentam os conteúdos da área da Matemática Financeira nos livros didáticos utilizados no ano de 2022 na cidade de São João do Tigre – PB, na Escola Cidadã Integral Mário Oliveira Chaves, única escola que contém o Ensino Médio na cidade, refletindo sobre como está sendo proposta a Matemática Financeira nesse nível de escolaridade e podendo a partir daí fazer inferências.

Assim, apresentamos nas próximas seções: Capítulo 2, no qual será abordado acerca da Formação do Professor de Matemática; Capítulo 3, sobre A Matemática Financeira na Formação do professor de Matemática; Capítulo 4, sobre a Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica, finalizando com nossas considerações acerca de toda análise e reflexões tecidas durante a pesquisa, bem como o referencial bibliográfico.

2 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: REFLETINDO SOBRE COMPETÊNCIAS E AUTONOMIA

A Formação do professor de Matemática deve acontecer de modo a favorecer o desenvolvimento de competências e autonomia no profissional que ao se formar professor deverá estar apto a atuar na Educação Básica, podendo educar matematicamente indivíduos que se constituirão cidadãos atuantes em seus direitos e deveres na sociedade.

De acordo com as diretrizes dispostas em Brasil (2001, p. 3) temos as seguintes características para o Licenciado em Matemática:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos.
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania.
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina.

Desse modo, os currículos dos cursos de Bacharelado/Licenciatura em Matemática devem ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades (BRASIL, 2001, p. 3).

Quadro 1 – Competências e habilidades

Capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão.
Capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas.
Participar de programas de formação continuada.

Fonte: Brasil (2001)

No Quadro 2, de acordo com Brasil (2001, p. 4) no que se refere às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de:

Quadro 2 – Capacidades do Licenciado em Matemática

Elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica.
Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos.
Analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica.
Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos.
Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente.

Contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica.

Fonte: Brasil (2001)

Assim, os conteúdos curriculares dos cursos de Matemática deverão ser estruturados de modo a contemplar, em sua composição, as seguintes orientações (BRASIL, 2001, p. 4):

Quadro 3 – Estrutura dos conteúdos do Curso de Matemática

Partir das representações que os alunos possuem dos conceitos matemáticos e dos processos escolares para organizar o desenvolvimento das abordagens durante o curso
Construir uma visão global dos conteúdos de maneira teoricamente significativa para o aluno

Fonte: Brasil (2001)

No caso da licenciatura, o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a realidade em que se insere (BRASIL, 2001, p. 6).

2.1 Formação do professor e competências

A formação de professores em licenciatura se torna um processo necessário para que o docente esteja capacitado e habilitado para atuar nas instituições de ensino da Educação Básica. Em específico, o professor com a licenciatura plena em matemática poderá atuar como professor de Matemática no Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Entende-se que as competências necessárias para essa atuação em sala de aula sejam desenvolvidas durante a sua formação no curso.

Borba (2010, p. 15), menciona um projeto dinamarquês, no qual foram listadas competências fundamentais que devem ser desenvolvidas pelos alunos, e estipulado que a formação de professores devia ser fundamentada no cumprimento das metas propostas para os estudantes. Do mesmo modo podemos pensar a educação no Brasil, se temos as normas que estabelecem os direitos de aprendizagem do aluno na Educação Básica, bem dispostos em competências e habilidades em documentos como a Base Nacional Comum Curricular e a formação de professores deve ser estruturada de modo que busque cumprir tais disposições.

Apesar de normas e formações, no que se refere à Educação Básica, é de conhecimento comum que a Matemática tem sido caracterizada como um problema e uma das formas de lidar com esse problema é pensar a formação do professor de matemática (BORBA, 2010). Há inúmeras questões que têm sido tratadas na pesquisa nacional e internacional, evidenciadas em indagações como: “Como o professor deve lidar com o livro didático na sala de aula? Que Matemática o futuro professor deve estudar para que seja um professor competente?” (BORBA, 2010, p.10). É evidente que como exposto nas palavras de Borba

(2010, p.11), “como toda questão complexa, essas indagações também não têm respostas simples; pelo contrário, há perspectivas diversas sobre elas”.

Faz-se necessário que venhamos refletir sobre tais questionamentos, pensando a formação do professor em conteúdos matemáticos, bem como a formação pedagógica do professor, no que se refere a saberes sobre como ensinar e quais objetivos alcançar, inclusive sobre como se utilizar de alternativas metodológicas e ferramentas, considerando, neste ponto, o livro didático uma das principais ferramentas para a prática pedagógica em sala de aula.

É comum ser dito que um professor de Matemática deve dominar seu conteúdo, o que nos leva a destacar um questionamento que aparece em Borba (2010), sobre o que significaria dominar a Matemática, e na vertente da indagação surge o termo competências, “ponto central na formação de professores na Dinamarca” (BORBA, 2010, p.14).

Sabemos o quanto é fundamental que o professor de Matemática tenha pleno domínio acerca do conteúdo que se propõe a ensinar, no entanto essa competência em conteúdo, sozinha, não se faz suficiente quando se tem como objetivo educar matematicamente e assim contribuir para a formação de cidadãos críticos. Além de domínio de conteúdo, a forma pela qual esse conteúdo deve ser apresentado é determinante para a construção de conhecimentos e compreensão por parte dos estudantes de modo que possam de tais conhecimentos se utilizar para desenvolvimento das formas de pensar, comunicar, enfim de atuar em sua vida cotidiana, e certamente para isso, além de domínio de conteúdo e métodos, o professor deverá ter a habilidade de considerar o saber matemático contextualizado a partir da realidade de seus alunos.

Em um dos projetos apresentados em Borba (2010, p. 18), aparece o princípio de que “apenas a consciência é educável, portanto, só se pode ensinar algo que, de alguma maneira, permeie ou faça parte da experiência das pessoas”, para isso, acreditamos que há necessidade da presença do “enfoque inspirado em Caleb Gattegno” que “ênfatiza o ‘ouvir o aluno’ e o respeito profundo à sua identidade e sua capacidade” (BORBA, 2010, p.17).

Entendemos que a formação inicial do professor fornecerá fundamentação principal para que o futuro professor de Matemática tenha pleno domínio acerca do conteúdo matemático, de metodologias de ensino, ferramentas educacionais, bem como o saber contextualizar. Entendemos também que nossa sociedade está em constante mudança, consequentemente a educação deve seguir o mesmo caminho, e nesse processo, destacamos a importância da formação continuada dos professores, visto que as transformações constantes nas diversas áreas manifestam a necessidade de que a educação se revista em novas perspectivas teóricas e metodológicas.

2.2 Autonomia do professor e o livro didático

No texto intitulado *Sujeito, autonomia e moral*, o autor Marconi Pequeno (2007, p.187), nos traz uma análise acerca da etimologia do termo autonomia, segundo o autor o termo “origina-se da composição do pronome reflexivo grego *autos* (próprio, a si mesmo) com o substantivo *nomos* (lei, norma, regra), significando a capacidade de cada cidadão (...) se autogovernar, elaborar suas leis e erigir os preceitos que irão orientar a sua ação”.

Do que podemos inferir que um professor autônomo é aquele que consegue elaborar os preceitos que orientarão a sua ação. Ou em outras palavras, a autonomia do professor está interligada a ideia de liberdade do professor em elaborar seu próprio planejamento e execução. Para isso, além do professor ter desenvolvido uma competência em conteúdo matemático em sua formação acadêmica, também deve ter desenvolvido a habilidade de analisar como utilizar ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem em sala de aula, entre as quais, o livro didático, tendo competências, inclusive, de complementar informações fornecidas por essa ferramenta, em momento oportuno, além de saber selecionar temas, estratégias e materiais adequados para abordar determinados assuntos matemáticos.

Sobre isso, Gert Schubring (2003) discutindo acerca do tema livros didáticos versus autonomia do professor, menciona que:

Em contraste com a França, onde o sistema educacional centralizador conduziu a uma preferência pelos livros-texto e pela literalidade, a Prússia – e até certo ponto também outros estados alemães – adotou uma política que favorecia o papel do professor e conseqüentemente o da oralidade, junto com a aceitação de uma função criativa do “imperativo da pesquisa” no sentido de Wilhelm Von Humboldt: o ensino obriga a reconsiderar os fundamentos, e assim promove o progresso da pesquisa
(SCHUBRING, 2003, p.129).

Os dois sistemas educacionais, um com a preferência em utilizar em sala de aula apenas o livro didático seguindo literalmente suas disposições, e outro, que busca favorecer a oralidade do professor, têm exigências diferentes com relação às competências do professor e terão também conseqüências diferentes na formação do aluno. Certamente, aquele que favorece a oralidade, contará com mais autonomia no planejamento e execução de atividades, poderá favorecer um ensino mais contextualizado, considerando que de escola para escola, ou até mesmo de turma para turma, há diferentes contextos experienciados pelos alunos.

Quando observamos a diversidade de contextos vivenciados pelos alunos de cada região do Brasil, por exemplo, e como os livros didáticos não conseguem acompanhar tamanha diversidade, cabendo ao professor a habilidade de criar caminhos mais favoráveis,

concordamos que, talvez, a uniformidade dos livros didáticos nas escolas pode cortar a autonomia de métodos dos professores e até mesmo levantar obstáculos ou impedir o aperfeiçoamento (SCHUBRING, 2003).

Apesar de seu enaltecimento à liberdade dos professores na escolha de livros didáticos, as autoridades escolares prussianas às vezes se preocupavam com a publicação contínua de novos livros. Mas, mesmo quando desejavam intervir e tomar alguma medida, acabavam por confirmar que os professores eram quem mais sabia a respeito de métodos de ensino, e evitavam interferir realmente em sua independência. De fato, quase cada professor de matemática parece ter lutado por seu próprio livro didático, já que todos tendiam a ser críticos em relação aos pressupostos básicos e aos procedimentos dos livros disponíveis [...] (SCHUBRING, 2003, p.136).

Schubring (2003, p. 137), ao se referir à diferenciação de tipos de livros didáticos, apresenta uma distinção interessante, quando aponta que a diferença entre os livros mais volumosos como manuais, e os mais concisos, como guia, corresponde à que existe entre um professor leigo e um cientificamente educado:

Ao passo que o primeiro é obrigado a submeter-se a um tratado exaustivo, sendo “sempre nada além de um executor [‘Organ’] do livro didático”, o professor cientificamente treinado é capaz de usar sua própria competência para orientar e ampliar o raciocínio dos alunos, selecionando assuntos do livro para trabalhar metodicamente “em sua própria liberdade ilimitada” (SCHUBRING, 1988).

De modo geral, o livro didático em sala de aula, deve ser caracterizado como um material de apoio tanto para o professor, quanto para os alunos viabilizando os processos de ensino e aprendizagem, mas nunca como ferramenta única em tais processos.

De acordo com o pensamento de Roger Malicot, citado por Araujo (1992):

O Livro Didático de Matemática tem três funções: a) Informativa: fornece ao aluno o conhecimento matemático através de textos, ilustração, tabelas, gráficos, etc.; b) Sintetizadora: tanto para o aluno como para o professor é instrumento necessário, porém não suficiente, do que ele necessita saber sobre o conhecimento matemático; c) Operacional: com atividades, exercícios propicia testar os conhecimentos adquiridos, desenvolver habilidades de calcular, de criticar ou a capacidade de julgamento do aluno no próprio livro ou seu prolongamento natural que é o caderno de exercícios e apontamentos (ARAUJO, 1992, p. 2).

Tais funções denotam a importância do livro didático nos processos de ensino e aprendizagem, mas ainda de acordo com Araújo (1992), quanto aos conteúdos matemáticos no livro didático, esses não devem ser somente corretos, mas significativos e relevantes para os alunos, tendo representatividade em seu cotidiano, e para isso o papel do professor é fundamental, tanto na escolha do livro didático, quanto na escolha das abordagens em sala de

aula, para que assim facilite a aprendizagem, atendendo as capacidades intelectuais e necessidades práticas do aluno.

Em síntese, observamos que o Livro Didático é um recurso de ensino significativo para o processo de produção do conhecimento; porém o seu uso é permeado por uma série de implicações desde a sua legibilidade, inteligibilidade e de acesso a esse livro. Sendo assim, devemos estar vigilantes para o seu uso; selecionar a partir de uma visão crítica em face do contexto em que o livro vai ser utilizado (ARAÚJO, 1992, p. 4).

Para Araújo (1992, p. 9-10), além do papel dos professores de Matemática em ter “uma posição crítica diante dos conteúdos; quebrar o círculo vicioso da reprodução da mediocridade”, também cabe aos autores e editoras de Livros Didáticos, a consciência da responsabilidade sobre o poder de decisão acerca do destino do livro didático, incorporando “uma atitude crítica naquilo que produzem e que esteja fundamentada na realidade existencial do aluno e não simplesmente devem ficar presos as vantagens de mercado”.

Diante disso, o futuro professor deverá desenvolver a habilidade de selecionar tanto os livros didáticos, quanto a forma de organizar e apresentar o conteúdo apresentado pelos livros poderá, assim, ter autonomia de selecionar também melhores estratégias necessárias a ser tomadas de acordo com o seu planejamento e com os objetivos educacionais preestabelecidos.

3 MATEMÁTICA FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

O ensino de Matemática Financeira na Educação Básica, em especial no Ensino Médio, contribui para que os cidadãos possam realizar tomadas de decisões mais assertivas em sua vida em sociedade, auxiliando o indivíduo a educar-se financeiramente. Todavia, para que esteja presente na Educação Básica e se preste a essa finalidade de formação, antes a Matemática Financeira deve estar presente na formação do professor de matemática que atuará nessa etapa de escolarização.

3.1 A Matemática Financeira na ementa da disciplina Introdução À Matemática Financeira no curso de Licenciatura Plena em Matemática

O curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, lotado no Campus VI – cidade de Monteiro na Paraíba é um curso que recebe alunos de toda a região do cariri paraibano, e até outras regiões, e os professores que se formam nesta instituição atuam muito comumente em sua cidade de origem, dentre as quais está São João do Tigre.

Os licenciandos quando professores de matemática contam com os conhecimentos aprendidos durante a graduação para sua atuação em sala de aula e como base para suas pesquisas e elaborações de aulas. Até o ano de 2016, não havia uma disciplina exclusiva para a Matemática Financeira no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática no Campus VI da UEPB, logo os professores formados até esse ano, puderam contar apenas com o assunto visto em outras disciplinas ou atividades extras de curta duração. O que nos leva a refletir que em sua prática pedagógica, este professor deve contar com autonomia para estudar o tema por si mesmo, ou dependerá, em muito, exclusivamente do que está disposto no livro didático oferecido pela escola onde atuará.

A partir do ano de 2016 a Ementa da Licenciatura Plena em Matemática do Campus VI da UEPB passou a apresentar uma disciplina exclusiva para o estudo do tema, favorecendo em muito a formação inicial do professor que atuará na Educação Básica. O Quadro 4 ilustra a ementa, apresentada no Projeto Pedagógico do Curso, que foi disponibilizada pelo Professor da UEPB do Campus VI, Mestre Thiago Marques Madureira. A ementa apresenta os principais conteúdos necessários para compreensão da Matemática Financeira e oferece através de seus objetivos a oportunidade de o futuro professor desenvolver o domínio acerca do conteúdo.

Quadro 4 – Plano de Curso da disciplina de matemática financeira

Plano de Curso	
Ementa	Porcentagem. Sistema de capitalização simples e composta: taxa de juros, juro, capital e montante. Fluxo de caixa. Valor presente, valor futuro e valor nominal. Descontos: racional, comercial e bancário. Taxas de juros nominal e efetiva. Inflação e taxa de juro real.
Objetivos	<p>Geral Compreender os conceitos básicos de Matemática Financeira e suas aplicações para refletir sobre a importância da matemática financeira no seu cotidiano e na sua formação profissional.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar o entendimento do valor do dinheiro no tempo. - Apresentar diferentes métodos de cálculo e análise de resultados na utilização e aplicação do capital de curto e longo prazo. - Demonstrar as diferenças de abordagem nas diversas metodologias de cálculo de taxas. - Analisar a metodologia do cálculo das séries de pagamentos, antecipadas, postecipadas e diferidas, utilizadas pelo mercado financeiro.
Unidades Temáticas	<p>1ª unidade Conceitos iniciais</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporção e razão. - Porcentagem. <p>Capitalização simples</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceitos e definições. - Capital, taxa de juros e montante. - Cálculo do juro. - Taxas proporcionais e equivalentes. - Juro exato e comercial. - Caixa de fluxo, valor atual, valor nominal e valor futuro. - Desconto simples: racional, comercial e bancário. <p>Capitalização composta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceitos e definições. - Cálculo do juro. - Diferenças entre os regimes de capitalização. - Taxa efetiva e taxa nominal. - Descontos compostos: por fora e por dentro. <p>2ª Unidade Rendas certas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classificação das anuidades. - Modelo básico de anuidades: anuidades antecipadas, anuidades postecipadas e anuidades diferidas. - Modelos genéricos de anuidades: diferidas, compostas, perpétuas, variáveis. <p>Correção monetária e inflação.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inflação e deflação: índices de preço. - Taxa de juros aparente e taxa de juros real.

Fonte: Ementa da disciplina de Introdução à Matemática Financeira (2021)

3.2 Como ensinar Matemática Financeira na Educação Básica?

Na formação do professor de Matemática, além de disciplinas específicas de conteúdo matemático, como o caso de Matemática Financeira, que possibilitam ao futuro professor desenvolver o domínio do conteúdo, há também disciplinas que preparam a base pedagógica

do professor, para que ele desenvolva a competência acerca de como ensinar tais conteúdos na Educação Básica. Dentre essas disciplinas, temos as disciplinas de Prática no ensino e Estágio Supervisionado, a partir das quais há forte ênfase no estudo acerca dos documentos oficiais que regem a Educação Básica.

O Quadro 5 apresenta a ementa das disciplinas supracitadas anteriormente de acordo com o Projeto Pedagógico de Curso de Licenciatura em Matemática do Campus VI da UEPB:

Quadro 5 – Ementa das disciplinas Prática no ensino e Estágio Supervisionado

MAT06022 - Prática no Ensino de Matemática I	
Ementa	A matemática e o seu ensino em espaços formais. Documentos oficiais para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental. A Matemática e o seu currículo nos anos finais do Ensino Fundamental. Tendências metodológicas para o Ensino de Matemática. Resolução de Problemas como metodologia para o Ensino de Matemática. Matemática e sua intradisciplinaridade, conexões entre álgebra, aritmética e geometria. Aspectos conceituais e pedagógicos relacionados aos blocos de conteúdos do Ensino Fundamental.
MAT06029 - Prática no Ensino de Matemática II	
Ementa	A matemática no Ensino Médio e suas diferentes modalidades (Regular, Ensino Técnico e EJA). Documentos oficiais para o Ensino de Matemática no Ensino Médio. A Matemática e o seu currículo no Ensino Médio. Tendências metodológicas para o Ensino de Matemática. Modelagem matemática como metodologia para o ensino de Matemática. Matemática e interdisciplinaridade. Aspectos conceituais e pedagógicos relacionados aos blocos de conteúdos do Ensino Médio.
MAT06032 - Estágio Supervisionado I	
Ementa	Inserção supervisionada na rede de ensino pública para desenvolvimento do estágio de observação nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. A ética e a profissão docente. O estágio supervisionado como espaço para produção de conhecimento sobre a profissão docente. Análise de documentos oficiais que orientam a prática pedagógica dos professores. Análise de livro didático. A observação como exercício na pesquisa sobre a profissão docente. Elaboração de produto final para a disciplina (Relatório, Artigo, Relato de Experiência, Portfólio, dentre outros).
MAT06039 - Estágio Supervisionado II	
Ementa	Inserção supervisionada na rede de ensino pública para desenvolvimento do estágio no Ensino Fundamental II; Análise da documentação escolar que orientam a prática pedagógica dos professores, bem como os materiais por eles utilizados para desenvolverem suas aulas. Reflexões sobre as diferentes concepções de matemática presentes nas salas de aulas e suas relações com a vida cotidiana. Elaboração, implementação e avaliação de planos de aula. Técnicas de ensino: aula expositiva, trabalho em grupo, trabalho individualizado, organização de pesquisas, atividades extra-curriculares, projetos temáticos. Intervenção em sala de aula. Elaboração de produto final para a disciplina (Relatório, Artigo, Relato de Experiência, Portfólio, dentre outros).
MAT06045 - Estágio Supervisionado III	
Ementa	Inserção supervisionada na rede de ensino pública para desenvolvimento do estágio no Ensino Médio. Conhecer, construir e analisar diferentes recursos didáticos na aprendizagem da matemática para o Ensino Médio. O livro didático na prática pedagógica: análise, seleção e utilização. A avaliação como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Analisar a natureza da Matemática e o seu papel na sociedade, as finalidades do ensino da Matemática e a identidade e dimensão profissionais do professor de Matemática. Elaborar registros reflexivos das intervenções realizadas, baseado no estudo teórico, abordando a situação do ensino da Matemática na realidade escolar. Serão discutidas e estudadas questões relativas às habilidades de ensino a partir dos relatos e descrições das aulas ministradas durante o estágio; Elaboração de produto final da disciplina.

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática Campus VI - UEPB (2016)

De acordo com a ementa das disciplinas acima apresentadas, é possível perceber que na estrutura curricular do curso de Licenciatura Plena em Matemática há forte ênfase no estudo de documentos oficiais, bem como práticas de ensino. Dentre tais documentos, destacamos as diretrizes educacionais postas nas normas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM).

Nos PCNs, é clara a ênfase na ideia de que a Educação esteja voltada para que “capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente”, sejam desenvolvidas. Possibilitando a inserção de indivíduos “num mundo em mudança e contribuindo para desenvolver as capacidades que deles serão exigidas em sua vida social e profissional” (BRASIL, 1998, p. 40).

No que refere aos objetivos para o ensino da disciplina Matemática no Ensino Médio, este deve “resultar em aprendizagem real e significativa para os alunos”. Assim, dentre as finalidades do ensino de Matemática nesse nível de escolaridade, um dos objetivos que destacamos no documento é o de levar o aluno a se utilizar de “ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade” (BRASIL, 1998, p.42).

Nesse sentido, o referencial aponta que:

[...] não basta revermos a forma ou metodologia de ensino, se mantivermos o conhecimento matemático restrito à informação, com as definições e os exemplos, assim como a exercitação, ou seja, exercícios de aplicação ou fixação. Pois, se os conceitos são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as idéias isoladas e desconectadas umas das outras (BRASIL, 1998, p.43).

Nas OCEM, no capítulo acerca dos conhecimentos matemáticos, o conhecimento aparece organizado em quatro blocos: Números e operações; Funções; Geometria; Análise de dados e probabilidade, o que não significa que cada bloco deverá ser trabalhado de modo fragmentado, mas que deverá haver articulação entre eles (BRASIL, 2006, p.70).

No que se refere ao trabalho com Números e operações, o documento orienta que se objetive capacitar o aluno a resolver diversos problemas do cotidiano, entre os quais, operar com porcentagens, usar calculadora, ler faturas de contas, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo, calcular impostos, como também, contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários etc. (BRASIL, 2006),

conhecimentos que podemos remeter aos saberes da área da Matemática Financeira, embora o documento não deixe explicitado. Além disso, o documento deixa claro que é “é preciso dar prioridade à qualidade do processo e não à quantidade de conteúdos a serem trabalhados” (BRASIL, 2006, p.71).

No que se refere ao estudo de Funções, o tópico de Matemática Financeira, aparece “como um assunto a ser tratado quando do estudo da função exponencial – juros e correção monetária fazem uso desse modelo” (BRASIL, 2006, p.75).

Já no que está disposto na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, esta enfatiza a importância das noções referentes à Matemática Financeira. Sobre isso, este documento oficial traz a seguinte menção:

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de marketing. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos (BRASIL, 2018, p. 269).

No tópico “Matemática e suas tecnologias no Ensino Médio: competências específicas e habilidades” encontramos a matemática financeira mencionada em algumas habilidades, e ilustradas no Quadro 6.

Quadro 6 – Habilidades da Base Nacional Comum Curricular

HABILIDADES	
EM13MAT304	Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.
EM13MAT305	Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais é 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)

A partir de tais documentos e das discussões que se apresentam em tais disciplinas, é possível que o futuro professor perceba que a Matemática Financeira deve ser abordada com seus conceitos básicos no Ensino Médio, especialmente de modo contextualizado, para que o

aluno perceba sua importância e o quanto contribui de modo geral para o bem viver e conviver em sociedade, e de modo particular, o mercado de trabalho. Temos a contextualização de fundamental relevância no método de ensino e aprendizagem, devido colaborar na compreensão dos conteúdos, como afirmado nos PCNs:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (BRASIL, 1998, p.6).

Outro conhecimento comum entre tantos documentos é que a educação matemática busca proporcionar o desenvolvimento dos alunos para que sejam capazes de atuar na sociedade, contribuindo para seu crescimento enquanto cidadãos e para o desenvolvimento da nação.

Além dessas disciplinas de caráter obrigatório na Licenciatura em Matemática do Campus VI – UPEB, há disciplinas eletivas que contribuem para a formação do professor de Matemática, entre as quais, a disciplina Educação Matemática e Sociedade, com a seguinte ementa:

Quadro 7 - Ementa da disciplina de Educação Matemática e Sociedade

MAT06140 - Educação Matemática e Sociedade	
Ementa	Discutir as relações entre a Educação Matemática e sociedade. O papel do ensino de matemática na formação cidadã, crítico e reflexiva dos indivíduos. Temas transversais e a Matemática. Educação Matemática Crítica.

Fonte: Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus VI - UEPB (2016)

A disciplina apresenta-se como componente na qual, sua importância na formação de professores é apresentada ao oferecer fundamentação teórica que promoverá reflexões acerca do que é educar matematicamente cidadãos, levando o professor a compreender como se utilizar da Matemática para formar indivíduos que sejam reflexivos e críticos para viver e conviver em uma sociedade democrática. A relevância de tais reflexões na formação do professor de Matemática é tanta no atual cenário do Brasil, e até do mundo, que consideramos que essa disciplina poderia ser obrigatória na estrutura curricular do curso.

Um dos referenciais propostos no Projeto Pedagógico de Curso para essa disciplina é Ole Skovsmose, autor sobre o qual discorreremos mais à frente neste trabalho quando explanaremos sobre o tema Educação Matemática Crítica.

Assim, na formação do professor de Matemática, especialmente, nesta instituição e curso, a competência em conteúdo matemático acerca da Matemática Financeira pôde ser

enriquecida a partir da nova ementa de 2016, antes o estudo acerca dessa área de conhecimento era limitado. No que se refere aos saberes de como ensinar tais conteúdos na Educação Básica, as disciplinas pedagógicas citadas, dentro de tantas outras, podem oferecer uma formação bastante proveitosa aos futuros professores que atuarão nessa etapa da educação. No entanto, no que se refere à disciplina eletiva Educação Matemática e Sociedade, por esta ser eletiva, tememos que aconteça o fato de um licenciando optando por não matricular-se nela poderá ter perdas teóricas para suas reflexões para a prática docente.

4 A MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica busca proporcionar o desenvolver em sala de aula da criticidade dos alunos, utilizando-se da matemática para esse objetivo.

4.1 Educação Matemática Crítica

Na Perspectiva da Educação Matemática Crítica é indispensável a conexão entre o professor e aluno, devido estar desenvolvendo a criticidade em sala de aula. A relação entre professor e alunos tem um papel importante, vários tipos de relação são possíveis, mas nessa perspectiva há ênfase é no princípio importante de que os parceiros sejam iguais (SKOVSMOSE, 2001, p. 17).

Para Skovsmose (2001) a Educação Crítica proporciona o envolvimento dos estudantes no controle do processo educacional. Com isso, o aluno que desenvolve a criticidade em sala de aula a partir de indagações feitas pelo docente. Ao serem apresentados assuntos pêmicos poderão desenvolver autonomia e um posicionamento diante de uma determinada situação, dessa maneira será proporcionado que os estudantes estejam “preparados” para lidar com os mais diversos problemas no cotidiano. Podemos dizer que crítica tem a ver com: 1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; e 3) uma reação às situações sociais problemáticas (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

Na EC [Educação Crítica], é essencial que os problemas se relacionem com situações e conflitos sociais fundamentais, e é importante que os estudantes possam reconhecer os problemas como “seus próprios problemas”, de acordo com ambos os critérios subjetivo e objetivo da identificação do problema na EC (SKOVSMOSE, 2001, p. 24).

Na perspectiva da Educação Matemática Crítica é essencial que os conteúdos estejam associados a questões do cotidiano dos alunos para que assim o processo de aprendizagem se torne mais significativo, assim facilitando a autonomia e criticidade dos alunos para viverem em uma sociedade, promovendo a democracia em sala de aula. Dessa maneira, Skovsmose (2001, p. 102) diz que “em uma sociedade sem conflitos presentes ou potenciais, uma sociedade com tudo colocado na “ordem certa”, a educação crítica será supérflua”.

Com isso, ao trabalhar a perspectiva da Educação Matemática Crítica em sala de aula está proporcionando a democracia, devido desenvolver a liberdade de expressão,

considerando também o compromisso da educação em formar indivíduos para atuar em sociedade. Democracia não caracteriza apenas estruturas institucionais da sociedade com relação às distribuições de direitos e deveres, democracia também tem a ver com a existência de uma competência na sociedade (SKOVSMOSE, 2001, p. 37).

Compreendemos que é indispensável procurar maneiras para associar o conteúdo a ser abordado com situações do cotidiano do aluno, tornando mais satisfatório o processo de aprendizagem, devido o indivíduo ter conhecimento da problemática, fazendo com que se tenha mais autonomia no procedimento. Consequentemente, para Skovsmose (2001, p. 52) “uma aplicação do argumento social e democratização é que temos de desenvolver situações “libertadoras” de ensino-aprendizagem e materiais “libertadores”, isto é, situações e materiais que, de fato, deem informação sobre modelos matemáticos reais e suas funções”.

O ensino na perspectiva da Educação Matemática Crítica é de fundamental importância no desenvolvimento dos alunos, tal como é finalidade do Ensino Médio de acordo com os documentos oficiais supracitados, de formar cidadãos críticos. Nesse sentido,

Pensar criticamente é examinar cuidadosamente argumentos e opiniões analisando até que ponto são credíveis, é construir argumentos consistentes que fundamentem a opinião que defendemos, é evitar que sejamos manipulados por informações falaciosas, confusas ou contraditórias com que contactamos todos os dias (ALVES, 2008, p.4-5).

Sendo assim o aluno com autonomia de criticidade seria capaz de analisar em aceitar ou não qualquer informação para ele apresentada, antes mesmo de qualquer decisão procuraria analisar, estudar a determinada situação para assim se posicionar e defender suas decisões, habilidade que se faz tão necessária na atualidade.

Dessa forma ao ensinar Matemática Financeira nessa perspectiva pode proporcionar aos alunos o desenvolvimento de habilidades que os tornem participativos e críticos, nas aulas de Matemática e consequentemente em sociedade. O aluno, ao concluir seus estudos no Ensino Médio, terá desenvolvido a capacidade de decidir sobre vantagens e desvantagens em uma compra à vista ou à prazo, por exemplo, saberá avaliar o custo de um produto em função da quantidade, contará com a habilidade de calcular impostos, de avaliar modalidade de juros etc. (BRASIL, 2006).

4.2 Um olhar sobre o Livro Didático sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica

Se a função da Educação Básica é formar cidadãos críticos e autônomos, o livro didático deve apresentar o conteúdo em uma perspectiva que possa favorecer esse objetivo, uma vez que, entendemos a partir da discussão realidade nos capítulos anteriores que o livro didático é uma ferramenta fundamental na prática do professor em sala de aula, inclusive, por muitas vezes, a única ferramenta.

Com isso é perceptível a importância de que o livro didático apresente os conteúdos matemáticos em uma perspectiva que auxilie o professor a alcançar os objetivos postos nos documentos oficiais que regem a Educação Básica. Em especial,

Reconhece-se hoje que o ensino da Matemática não pode limitar-se apenas à transmissão de factos matemáticos, pois é necessário que os alunos desenvolvam competências que lhes permitam lidar com situações e problemas que envolvam formas de pensamento e de resolução de problemas para as quais o ensino tradicional da Matemática não dá respostas (ALVES, 2008, p. 3).

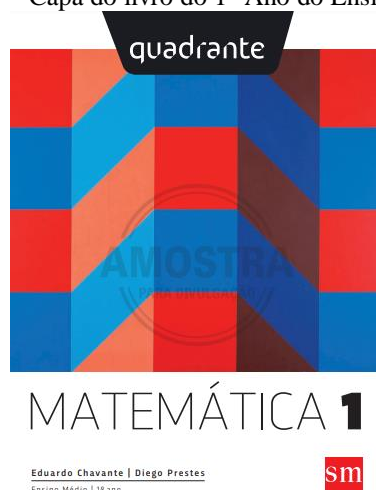
Para Dante (2007), um dos principais objetivos do ensino da Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que lhe apresentar situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las.

Acreditamos que a apresentação dos conteúdos relativos à Matemática Financeira deverá estar disposta no livro didático de modo a favorecer o desenvolvimento de um ensino em sala de aula que busque alcançar os objetivos postos nos documentos oficiais que regem a Educação Básica, conforme supracitado. Para isso, consideramos fundamental analisarmos a apresentação de tais conteúdos nos livros didáticos que estão em uso no ano de 2022 na Escola Cidadã Integral Mário Oliveira Chaves na cidade de São João do Tigre, cariri paraibano, sob a ótica da Educação Matemática Crítica.

Os livros didáticos analisados se chamam Quadrante Matemática, desenvolvido pela Editora SM, no ano de 2016, que tem como autores Eduardo Chavante e Diego Prestes, os livros utilizados foram do 1º, 2º e 3º Ano do Ensino Médio.

A coleção Quadrante Matemática busca abordar reflexões ao cotidiano do aluno, proporcionando que desenvolvam sua autonomia e a criticidade. A Figura 1 mostra a ilustração da capa do livro utilizado no 1º ano do ensino médio.

Figura 1 – Capa do livro do 1º Ano do Ensino Médio



Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

O livro apresenta diversos conteúdos para a respectiva série, como também algumas atividades contextualizadas. No entanto, encontramos apenas alguns tópicos específicos nos quais aparecem conteúdos de Matemática Financeira, de modo bastante resumido, ficando a depender de conhecimentos do professor. Por exemplo, taxa de variação e juros, aparecem resumidos apenas dentro do capítulo que trata de Função Afim.

A Figura 2 apresenta o livro Quadrante Matemática do 2º ano do Ensino Médio, que tem como um dos seus objetivos, assim como os outros livros da coleção, a formação de cidadãos críticos.

Figura 2 – Capa do livro do 2º ano do ensino médio



Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

A Figura 3 detalha o sumário do livro Quadrante Matemática 2.

Figura 3 – Sumário do livro do 2º ano do ensino médio

Sumário	
<p>1 Trigonometria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trigonometria na circunferência 10 <ul style="list-style-type: none"> - Arcos de circunferência 10 - Circunferência trigonométrica 12 • Seno, cosseno e tangente de um arco trigonométrico 18 <ul style="list-style-type: none"> - Seno e cosseno de um arco trigonométrico 18 - Tangente de um arco trigonométrico 19 - Redução ao 1º quadrante 22 • Funções trigonométricas 26 <ul style="list-style-type: none"> - Função seno 26 - Função cosseno 28 • Funções do tipo $f(x) = a + b \cdot \text{sen}(cx + d)$ e $g(x) = a + b \cdot \text{cos}(cx + d)$ 31 • Valores em ação: Hipertensão arterial 36 • Equações trigonométricas 37 • Verificando rota 39 • Ampliando fronteiras: Não se vê, mas se mede 40 <p>2 Análise combinatória</p> <ul style="list-style-type: none"> • Princípio fundamental da contagem 44 • Fatorial 50 • Permutações simples e arranjos simples 51 <ul style="list-style-type: none"> - Permutação simples 51 - Arranjo simples 52 • Combinação simples 56 • Permutação com elementos repetidos 58 • Valores em ação: Braille 63 • Binômio de Newton 64 	<p>3 Probabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentos aleatórios 69 <ul style="list-style-type: none"> - Espaço amostral e evento 69 • Probabilidade 73 • Probabilidade condicional 81 <ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade da interseção de eventos 83 • Lei binomial das probabilidades 89 • Probabilidade e Estatística 91 • Verificando rota 95 • Ampliando fronteiras: Olhos da mãe? Nariz do pai? 96 • Matemática em ação: Matemática em ação: Alimentação e saúde 98 <p>4 Sistemas lineares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equação linear 102 <ul style="list-style-type: none"> - Solução de uma equação linear 103 • Sistema de equações lineares 106 <ul style="list-style-type: none"> - Solução de um sistema linear 107 - Classificação de um sistema linear 108 - Sistema linear 2×2 109 • Escalonamento de um sistema linear 113 <ul style="list-style-type: none"> - Resolução e classificação de um sistema linear escalonado 113 - Procedimentos para escalar um sistema linear 115 <p>5 Matrizes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de matriz 121 • Alguns tipos de matrizes 126 <ul style="list-style-type: none"> - Matriz quadrada 126 - Matriz linha 127 - Matriz coluna 127 - Matriz nula 128 • Igualdade de matrizes 128 • Transposta de uma matriz 128 <ul style="list-style-type: none"> - Matriz simétrica 129 • Operações com matrizes 132 <ul style="list-style-type: none"> - Adição de matrizes 132 - Subtração de matrizes 133 - Multiplicação de um número real por uma matriz 134 - Multiplicação de matrizes 135 • Matriz inversa 138 • Matrizes associadas ao sistema linear 138 • Valores em ação: Criptografia 146 <p>6 Determinantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinante de uma matriz 147 <ul style="list-style-type: none"> - Determinante de uma matriz de ordem 1 147 - Determinante de uma matriz de ordem 2 147 - Determinante de uma matriz de ordem 3 148 - Propriedades dos determinantes 148 • Consequência do teorema de Binet 153 • Cálculo do determinante utilizando escalonamento 154 • Determinantes e Geometria Analítica 158 <ul style="list-style-type: none"> - Condição de alinhamento de três pontos 158 - Equação da reta conhecendo dois de seus pontos 159 - Área de um triângulo por meio de determinantes 160 • Discussão de sistemas lineares 165 • Verificando rota 171 • Ampliando fronteiras: A Matemática do acender das luzes 172 <p>7 Matemática financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentagem 176 • Acréscimos e descontos sucessivos 177 <ul style="list-style-type: none"> - Acréscimos sucessivos 177 - Descontos sucessivos 178 • Valores em ação: Orçamento familiar 183 • Empréstimo e juro 184 <ul style="list-style-type: none"> - Juro simples 184 - Juro composto 184 • Sistemas de amortização 189 <ul style="list-style-type: none"> - Sistema Price 189 - Sistema de amortização constante (SAC) 190 <p>8 Área de figuras planas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceito de área 194 • Área de polígonos 195 <ul style="list-style-type: none"> - Área do retângulo 195 - Área do paralelogramo 195 - Área do triângulo 196 - Área do losango 196 - Área do trapézio 197 - Área de polígonos regulares 197 • Área do círculo 203 • Razão entre áreas de figuras planas semelhantes 204 • Verificando rota 209 • Ampliando fronteiras: Da computação gráfica para os filmes e jogos de videogame 210 • Matemática em ação: Economize energia 212 <p>Ferramentas 214 Leitura e pesquisa 226 Cabarito 229 Síglas 239 Referências bibliográficas 240</p>

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Como podemos observar no sumário deste livro na unidade quatro, temos o sétimo capítulo que aborda sobre a Matemática Financeira, com os seguintes subtópicos:

Quadro 8 – Sumário do livro do 2º ano do ensino médio

Conteúdo	Página
Porcentagem	176
Acréscimos e descontos sucessivos <ul style="list-style-type: none"> • Acréscimos sucessivos • Descontos sucessivos 	177
Orçamento familiar	183
Empréstimos e juro <ul style="list-style-type: none"> • Juro simples • Juro composto 	184
Sistema de amortização <ul style="list-style-type: none"> • Sistema price • Sistema de amortização constante (SAC) 	189

Fonte: Autoria própria (2022)

Ao compararmos os conteúdos apresentado no sumário com a ementa do Curso de Licenciatura Plena em Matemática supracitada anteriormente, podemos perceber que apesar dos conteúdos estarem presentes no livro didático, se não houver conhecimento profundo da parte do professor, a depender do livro serão vistos durante o Ensino Médio de forma brevemente resumida, apenas com definição, alguns exemplos e muitos exercícios.

A seguir será apresentado na Figura 4 como os conteúdos que estão sendo abordados no livro didático:

Figura 4 – Abordagem de conteúdos de matemática no livro do 2º ano do ensino médio

The image displays three pages from a mathematics textbook. The first page, titled 'Capítulo 7 Matemática financeira', introduces the concept of percentages with a problem about land area. It shows a table for '1ª maneira' and '2ª maneira' to solve for 'x' in a percentage problem. The second page, 'Acréscimos e descontos sucessivos', discusses salary increases and includes a table for '1ª maneira' and '2ª maneira' to solve for 'x'. The third page, 'Descontos sucessivos', discusses successive discounts on a stove and includes a table for '1ª maneira' and '2ª maneira' to solve for 'x'. Each page includes mathematical formulas and step-by-step solutions.

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Inicialmente o primeiro conteúdo abordado é sobre Porcentagem, sendo que o livro não aborda o que seria Porcentagem, começa com uma abordagem sobre a reserva florestal de Londrina (PR) com uma questão problema para introduzir conteúdo, em seguida é apresentado três maneiras para a resolução. É um assunto muito importante a se tratar, de fato, mas considerando que os alunos moram em uma região com outras características, por que não abordá-las? Por exemplo, abrir o tema discutindo acerca da extinção da Palma planta típica do nordeste, tema pelo qual os alunos se interessariam por fazer parte da realidade de muitos deles.

Logo, no conteúdo sobre Acréscimos e descontos sucessivos é introduzida uma questão problema e demonstrado o passo a passo da resolução, tratando do tema salário. E segue assim por diante até os exemplos e atividades propostas. Por fim, utilizando-se do tema compras, aborda os conceitos relativos a descontos sucessivos, utilizando como exemplo, especialmente, a compra de um fogão, entendemos que a tentativa foi de contextualizar, no entanto, o produto fogão não se insere como um item que faça parte dos principais interesses de alunos da faixa etária que o livro compreende.

A seguir será apresentado na Figura 5 com os exemplos e atividades que estão sendo abordados no livro didático. Uma das atividades se utiliza do preço de uma mercadoria, mas

sem especificar que mercadoria seria essa, deixando a depender do professor contextualizar. Outra atividade, novamente, menciona a compra de eletrodomésticos.

Figura 5 – Exemplos e Atividades no livro do 2º ano do ensino médio

<p>11. (PUC-RJ) Dois descontos sucessivos de 3% no preço de uma mercadoria equivalem a um único desconto de:</p> <p>a) menos de 6% d) 9%</p> <p>b) 6% e) mais de 9%</p> <p>c) entre 6% e 9%</p>	<p>14. Uma loja de eletrodomésticos está oferecendo 40% de descontos sobre o preço da etiqueta de alguns produtos. Uma pessoa decide comprar um forno de micro-ondas, cujo valor da etiqueta é R\$ 385,00, e verifica que os pagamentos realizados em dinheiro têm mais 10% de desconto.</p> <p>a) Qual é a taxa de desconto efetivo sobre os produtos pagos em dinheiro?</p> <p>b) Sabendo que essa pessoa pagou o forno de micro-ondas em dinheiro, qual foi o valor pago por ela?</p>
--	---

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Uma grande lista de atividade a ser resolvida é apresentada, para que a resolução aconteça se torna necessário que as questões despertem o interesse dos alunos, como alguém poderá querer pensar e analisar algo pelo qual sequer se interessa?

Em seguida apresenta sobre Orçamento Familiar, Figura 6, a depender do conhecimento do professor poderá se desenvolver conceitos acerca da Matemática Financeira em uma perspectiva crítica. No entanto, o tema exige cautela e formação ética do professor, uma vez que, poderá tocar em pontos particulares da vida social dos alunos, e o diálogo entre professor e alunos, bem como entre os próprios alunos deverá ocorrer de modo saudável e respeitoso.

Figura 6 – Orçamento familiar no livro do 2º ano do ensino médio

Orçamento familiar

A renda familiar é a soma dos salários e receitas de cada integrante dessa família. O ideal é conseguir pagar com o que se ganha tudo o que se consome e poupar parte da renda para algum planejamento futuro ou para ter uma reserva, caso aconteça algum imprevisto. Muitas famílias não conseguem poupar, pois acabam gastando tudo o que ganham e, por isso, algumas gastam mais do que recebem, ficando endividadas. Para ajudar a organizar o orçamento familiar veja algumas recomendações que todos podem seguir:

- 1. Conhecer suas despesas:** É importante para a organização financeira saber tudo o que se ganha e tudo o que se consome. Anote as receitas e as despesas mensalmente, cada gasto e os tipos de produtos mais que se compra em um mês, verifique se existem gastos em excesso e onde, por exemplo, se pode não comprar certos produtos, comprar marcas mais baratas ou comprar em quantidade.
- 2. Reduzir gastos desnecessários:** Reduza os gastos com itens que não são essenciais, como o que é desnecessário para a saúde e o bem-estar. Por exemplo, se você precisa comprar um produto, veja se há alternativas mais baratas e de melhor qualidade. Também é importante evitar compras por impulso e gastos com produtos de luxo.
- 3. Definir metas:** Depois de conhecer as despesas e reduzir os gastos desnecessários, é hora de pensar em metas. Defina um objetivo, como pagar o aluguel, comprar um produto ou fazer uma viagem, e planeje como alcançá-lo.

4. Escreva exemplos de gastos que você considera necessários e de outros que considera supérfluos.

5. Uma família tem uma renda mensal de R\$ 3.200,00 e decide gastar 10% todo mês para comprar um aparelho de televisão e para ter uma reserva. Sabendo que o aparelho desejado custa R\$ 800,00 e que pretendem reservar R\$ 200,00, após quanto tempo terão a quantia de qual precisam?

6. Escreva exemplos de gastos que você considera necessários e de outros que considera supérfluos.

7. Uma família tem uma renda mensal de R\$ 3.200,00 e decide gastar 10% todo mês para comprar um aparelho de televisão e para ter uma reserva. Sabendo que o aparelho desejado custa R\$ 800,00 e que pretendem reservar R\$ 200,00, após quanto tempo terão a quantia de qual precisam?

103

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Apesar, de o Orçamento familiar, se apresentar como uma temática importante, tudo se resume a uma única página no livro, de forma brevemente resumida, sendo apresentadas algumas recomendações para os alunos de como conhecer suas despesas, reduzir gastos desnecessários, definir metas e para finalizar apresenta duas questões.

A seguir será apresentado na Figura 7 como os conteúdos sobre Empréstimos e juro simples e composto estão sendo abordados no livro didático:

Figura 7 – Empréstimos e juro no livro do 2º ano do ensino médio

Empréstimo e juro

Uma das operações mais básicas em matemática financeira é a do empréstimo, que pode ser de uma pessoa a uma instituição financeira ou o contrário. Imagine que uma pessoa vá a um banco e faça um depósito em sua conta poupança e, após um ano, retire o valor depositado, acrescentado de uma remuneração por ter emprestado essa quantia ao banco. O valor depositado recebe o nome de capital (C) e a remuneração por esse depósito, juro (J). A soma do capital e do juro é chamada montante (M). Temos ainda a taxa de juro (i) que, neste caso, nos informa a taxa de aumento do capital em um dado período de tempo ($0,05$, $0,04$, $0,03$, $0,02$, $0,01$, $0,005$, etc.).

Juro simples

Vimos que a taxa de juro simples é utilizada em transações diferenciadas das quais o juro é cobrado sobre o capital. O montante de uma aplicação financeira no regime de juro simples é determinado pelo efeito da expressão $M = C + C \cdot i \cdot t$, com a taxa de juro i e o tempo t na mesma unidade de tempo.

A ideia de juro simples relaciona-se com a de função afim, pois temos a função $M: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $M(t) = C + C \cdot i \cdot t$, qual é a taxa de variação? E o coeficiente linear?

Juro composto

Também vimos em anos anteriores o regime de juro composto. O montante de uma aplicação financeira no regime de juro composto, pode ser obtido aplicando sobre o capital, uma taxa i sucessivas vezes, durante um período t de tempo.

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

A ideia de juro composto relaciona-se com a de função do tipo exponencial, pois temos a função $M: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$, dada por $M(t) = C \cdot (1 + i)^t$, sendo C um número real positivo diferente de 0, $(1 + i)$ um número real positivo e t um número natural.

Para efeitos de comparação, considere uma aplicação de R\$ 1000,00 a uma taxa de juro de 10% ao ano, por 5 anos. Após esse período, qual será o montante no regime de juro simples? E no regime de juro composto? Ao responder a essas perguntas, podemos organizar os cálculos em um quadro, obtendo os montantes ano a ano.

Tempo (anos)	Montante no regime de juro simples (R\$)	Montante no regime de juro composto (R\$)
$t = 0$	$M = 1000 + 1000 \cdot 0,10 \cdot 0 = 1000$	$M = 1000 \cdot (1 + 0,10)^0 = 1000$
$t = 1$	$M = 1000 + 1000 \cdot 0,10 \cdot 1 = 1100$	$M = 1000 \cdot (1 + 0,10)^1 = 1100$
$t = 2$	$M = 1000 + 1000 \cdot 0,10 \cdot 2 = 1200$	$M = 1000 \cdot (1 + 0,10)^2 = 1210$
$t = 3$	$M = 1000 + 1000 \cdot 0,10 \cdot 3 = 1300$	$M = 1000 \cdot (1 + 0,10)^3 = 1331$
$t = 4$	$M = 1000 + 1000 \cdot 0,10 \cdot 4 = 1400$	$M = 1000 \cdot (1 + 0,10)^4 = 1464,10$
$t = 5$	$M = 1000 + 1000 \cdot 0,10 \cdot 5 = 1500$	$M = 1000 \cdot (1 + 0,10)^5 = 1551,32$

Após 5 anos nessa aplicação, o montante no regime de juro simples será R\$ 1500,00 e no regime de juro composto, aproximadamente, R\$ 1551,32.

Perceba que para $t = 0$ e $t = 5$, o montante obtido em cada uma das aplicações é o mesmo. A partir de $t = 2$, o montante no regime de juro composto é maior do que o verificado no regime de juro simples.

Podemos representar geometricamente a variação do montante em função do tempo, seja no regime de juro simples ou no regime de juro composto.

As linhas pontilhadas entre os pontos indicam uma tendência do crescimento do montante. Como os domínios de ambas as funções estão definidos no conjunto dos números naturais, não é correto ligar esses pontos nem atribuir valores negativos a variável independente, que no caso é o tempo de duração da aplicação.

Ao analisar o quadro e o gráfico acima, observe que os valores do montante no regime de juro simples formam uma PA, neste caso, uma progressão cuja razão é $1000 \cdot 0,10 = 100$ e o primeiro termo é 1000, e compostos formam uma PG, neste caso, uma progressão cuja razão é 1,10 e o primeiro termo é 1000.

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Novamente, percebe-se o quanto estes conteúdos estão sendo apresentados de forma resumida, apenas mais centralizados na técnica de como resolver as atividades, apresentando a fórmula e maneira de como desenvolver. Na Figura 8, observamos como os exemplos e atividades estão sendo abordados no livro didático, no geral, de forma bastante tradicional e focado em exercícios e na aplicação de fórmulas:

Torna-se cansativo para os alunos devido à quantidade de perguntas, além de não desperta o interesse nos discentes devido não estar associado a sua realidade.


Seguindo a apresentação, na figura 10 mostra como conteúdo Sistemas de amortização está sendo abordados no livro didático:

Figura 10 – Sistemas de amortização no livro do 2º ano do ensino médio

Sistemas de amortização

Quando você ou alguém de sua casa precisa comprar determinado bem ou produto, qual tipo de pagamento preferir: à vista ou a prazo? Em geral, o melhor seria se pudéssemos comprar à vista, mas, em algumas situações, o compra a prazo se faz necessário.

Um tempo de um imóvel é mais caro em alguns departamentos imobiliários, as prestações mensais costumam compensar os juros, mas não é possível adquirir um longo período de tempo.



Nesses casos, nos deparamos principalmente com duas maneiras de quitar (amortizar) a dívida: o sistema Price e o sistema de amortização constante (SAC).

Sistema Price

O sistema de amortização conhecido como sistema Price foi desenvolvido pelo inglês Richard Price, cujo campo de estudos envolvia matemática, física, política e economia. A principal característica desse sistema é que as prestações são constantes (fixas), sendo amplamente utilizado no comércio a prazo de bens de consumo, como eletrodomésticos, roupas, automóveis, passagens de viagens, etc.

Para determinar o valor P de cada prestação nesse sistema, utiliza-se a seguinte fórmula, em que C é o valor do produto ou do empréstimo, a taxa de juros i e a quantidade de prestações.

$$P = \frac{C \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Nessa fórmula, que pode ser demonstrada, P corresponde à prestação que faz o valor final da dívida ser anulado no final de cada mês, como é apresentado na página seguinte.

Considere um empréstimo no valor de R\$ 36.500,00 a uma taxa de juros de 8% ao mês, que deverá ser pago em 6 prestações mensais de mesmo valor cada uma. Pela fórmula, temos:

$$P = \frac{36.500 \cdot 0,08}{1 - (1 + 0,08)^{-6}} = 7.895,51$$

Logo, o valor de cada prestação será R\$ 7.895,51.

Sistema de amortização constante (SAC)

Como é calculado sobre o valor devedor, o juro nas prestações iniciais são maiores do que nas últimas. Com o valor amortizado acontece o inverso, ou seja, o valor utilizado para quitar efetivamente o empréstimo aumenta conforme o tempo passa. Na sexta e última parcela, o valor amortizado é igual ao saldo devedor do período anterior!

Sistema de amortização constante (SAC)

No SAC, tanto o juro quanto o valor amortizado em cada prestação é constante e o valor das prestações diminui com o tempo. Este sistema é amplamente utilizado em financiamento habitacional e imobiliário, pois tem-se a vantagem de cada vez pagar menos. Suponha um empréstimo no valor de R\$ 25.000,00 a uma taxa de juros de 8% ao mês, com o pagamento em 6 prestações. Como a amortização é constante, o valor amortizado em cada prestação é R\$ 5.000,00.

No quadro a seguir, podemos observar o valor de cada prestação e o saldo devedor após cada pagamento.

n	Prestação (R\$)	Juro (R\$)	Valor amortizado (R\$)	Saldo devedor (R\$)
0	—	—	—	25.000,00
1	7.895,51	2.000,00 (8% de 25.000)	5.895,51	19.104,49
2	7.895,51	2.029,88 (8% de 19.104,49)	5.865,63	13.238,86
3	7.895,51	2.060,17 (8% de 13.238,86)	5.835,34	7.403,52
4	7.895,51	2.090,88 (8% de 7.403,52)	5.805,63	1.597,89
5	7.895,51	2.122,00 (8% de 1.597,89)	5.776,51	0

Em situações reais de empréstimos, podem incidir outras taxas e cobranças que alteram o valor das prestações.

n	Valor amortizado (R\$)	Juro (R\$)	Prestação (R\$)	Saldo devedor (R\$)
0	—	—	—	25.000,00
1	5.000,00	1.666,67 (8% de 20.000,00)	6.666,67	15.000,00
2	5.000,00	1.333,33 (8% de 15.000,00)	6.333,33	10.000,00
3	5.000,00	1.000,00 (8% de 10.000,00)	6.000,00	5.000,00
4	5.000,00	666,67 (8% de 5.000,00)	5.666,67	0
5	5.000,00	0,00	5.000,00	0

Observe que os valores do juro e das prestações formam, cada um deles, uma PA, ambas com a razão $q = -0,08$. Os valores do saldo devedor também formam uma PA, porém, neste caso, a razão é o valor amortizado em cada prestação, isto é, -5.000 .

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

De início é apresentado um pouco sobre os dois tipos de sistema, por quem foi desenvolvido, para que serve cada sistema e suas fórmulas. Consequentemente exposto uma questão e sua resolução.

Dessa maneira, na Figura 11 apresenta alguns exemplos e atividades na maneira de estão sendo abordados no livro didático:

Figura 11 – Exemplos e Atividades no livro do 2º ano do ensino médio

18. Certa empresa financeira realizou um empréstimo no valor de R\$ 270.000,00 a ser pago em 4 anos, a uma taxa de juro de 30% ao ano no sistema Price.

a) Construa um quadro contendo o valor da prestação (P), o juro (J), o valor amortizado (VA) e o saldo devedor (SD) para cada prestação (p).

b) Construa um gráfico de barras verticais que represente o juro (J) e o valor amortizado (VA) a cada prestação (p).

19. Compare as formas de amortização de uma dívida no valor de R\$ 2.400,00, à taxa de 7% ao mês, ao prazo de 6 meses, nos sistemas Price e SAC.

20. Observe os quadros 1 e 8.

21. Observe o anúncio.

Supondo que o parcelamento seja realizado pelo sistema Price, determine:

a) o valor de cada parcela;

b) o valor total pago ao longo do financiamento;

c) o total de juro.

22. Você pretende realizar um financiamento, pois quer comprar um terreno no valor de R\$ 150.000,00, parcelado em 360 prestações mensais, com juro de 5% ao ano. Para efetivar o empréstimo, foi estabelecida uma entrada de 20% do valor financiado. Supondo que o financiamento seja pelo sistema de amortização de juro constante (SAC), determine:

a) o valor amortizado em cada prestação;

b) o valor da primeira e da última prestação;

c) o total de juro;

d) o total pago para quitar o financiamento.

Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Destacaremos na Figura 12, Figura 13 dois exemplos de um exercício que menciona a venda de uma geladeira e um fogão. Esse é um tema que geralmente não interessa aos jovens do Ensino Médio afinal, poucos jovens que estão no Ensino Médio têm interesse em comprar uma geladeira. Logo, se não se apresenta com um problema real para o aluno é possível que sequer o aluno queira refletir de modo crítico sobre o problema. Sendo assim, o ideal seria a substituição de questões com esse tipo de abordagem por assuntos da convivência dos alunos, promovendo a verdadeira contextualização, como por exemplo, itens para comprar que os alunos nessa faixa etária geralmente muito se interessa, como celular, notebook, roupas e entre outros, para que assim possa unir o interesse pelo objeto a necessidade do conteúdo e na sequência, depois de ter a atenção dos alunos, contextualizar com problemas sociais relevantes para a discussão em sala de aula, por exemplo, o celular que se tornou um problema social, tendo em vista que pessoas têm morrido, outras se endividado por conta deles, e também como a extinção da palma que trouxe problema na agricultura do nordeste.

Figura 12 – Questão 30 do livro Quadrante Matemática

30. Observe o anúncio.
- Supondo que o parcelamento seja realizado pelo sistema Price, determine:
- a) o valor de cada parcela;
- b) o valor total pago ao longo do financiamento;
- c) o total de juro.



Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Figura 13 – Descontos sucessivos do livro Quadrante Matemática

Descontos sucessivos

Em uma liquidação, certo modelo de fogão está com 20% de desconto em relação ao preço da etiqueta. Se o pagamento for à vista, é concedido mais um desconto de 10%, calculado após o desconto de 20%. Se um cliente deseja comprar esse modelo de fogão pagando à vista, quanto vai desembolsar?



Fonte: CHAVANTE, Eduardo & PRESTES, Diego (2016)

Outro exemplo será demonstrado na Figura 14, que foi retirado de outro livro, apenas para ilustração de que tal ocorrência não se limita ao livro didático em análise, o livro Prisma Matemática que também apresenta uma questão de eletrodoméstico.

Figura 14 – Questão 4 do livro Prisma Matemática

4. Sandro vai comprar uma geladeira e se interessou pelo modelo seguinte. Sabendo que a loja trabalha com o Sistema Price de amortização, se Sandro comprar essa geladeira deverá pagar 10 prestações de:

- RS 176,80.
- RS 206,80.
- RS 209,59.
- RS 229,59.
- RS 249,49.

Antes de comprar um produto à prazo é importante negociar as condições de pagamento de modo a não pagar juros ou reduzir o quanto possível essa taxa.

R\$ 2.100,00
A VISTA
ou R\$ 400,00 de entrada + o restante em 10 vezes iguais a juros de 4% ao mês.

Fonte: BONJORNO, J. R.; JÚNIOR, J. R. G.; SOUSA, P. R. C. (2020)

Sendo assim, o objetivo de desenvolver competências e habilidades que auxiliem a ser um cidadão crítico, criativo, autônomo e, que se tornem capazes de ler a realidade e enfrentar novos desafios, torna-se de difícil concretização.

Um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver a situação. Nesse sentido, deve-se não somente ensinar aos alunos a usar modelos matemáticos, mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para quê e quando utilizá-los (PAIVA, SÁ, 2011, p.1).

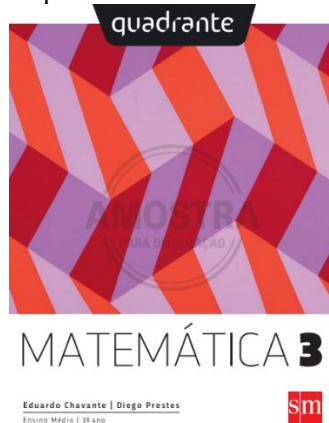
Conforme Paiva e Sá (2011, p.334), a Matemática Financeira deve buscar “desenvolver um projeto de educação comprometido com o desenvolvimento de capacidades que permitam intervir na realidade para transformá-la”. Os problemas apresentados devem ser concebidos como relevantes na perspectiva dos estudantes, algo próximo das experiências e interesses destes, inclusive que tenha uma relação próxima com problemas sociais existentes.

Reis e Mathias (2015, p.334) destacam três pontos chaves sobre a educação crítica, são os seguintes:

O envolvimento dos estudantes no controle do processo educacional, pois os estudantes carregam uma experiência geral, que no diálogo com o professor, permite identificar assuntos relevantes para o processo educacional, visto que para desenvolver uma competência crítica, a qual não pode ser imposta aos estudantes, e sim desenvolvida com base na capacidade já existente (REIS, MATHIAS, 2015, p. 334).

A seguir será apresentada a Figura 15 do livro do 3º ano do ano do Ensino Médio.

Figura 15 – Capa do livro do 3º Ano do Ensino Médio



Fonte: Coleção Quadrante Matemática 3 (2016)

O livro Quadrante Matemática do 3º ano do Ensino Médio, apresentando vários conteúdos da respectiva série. No entanto, nos conteúdos abordados neste livro, não encontramos nenhum capítulo sobre a Matemática Financeira. Destacamos que o conteúdo de Matemática Financeira é apresentado no livro didático do 2º ano do Ensino Médio, mas em conversa com a professora Sandra Vilma Jatobá, responsável pela disciplina de Matemática na instituição da qual está sendo analisado o livro didático, este conteúdo é visto apenas no 3º ano.

A forma como ensino de Matemática Financeira está proposto nos livros didáticos, sequer despertam o interesse dos alunos, por exemplo, nos livros didáticos os exercícios abordam questões sobre compras por geladeira, ao invés de algo que desperte o interesse do aluno nessa faixa etária, como discutido anteriormente, na perspectiva da Educação Matemática Crítica, é fundamental que os problemas apresentados possam ser reconhecidos pelos estudantes como sendo “seus próprios problemas” (SKOVSMOSE, 2001, p.24), cabe ao professor compreender que falar de problemas que abordam compras de celulares, motos ou automóveis, têm muito mais chance de ser de interesse de alunos do Ensino Médio do que compras de geladeiras e fogão, e após ter despertado o interesse dos alunos, envolve-los em

discussões acerca de problemas sociais, sobre os quais os alunos conquistados pelos seus interesses poderão envolver-se de modo a desenvolver-se em um pensar crítico.

É essencial a aplicabilidade da Matemática Financeira de acordo com seu contexto social para que o ensino se torne significativo. De acordo com Reis e Mathias (2015) “o novo ensino médio, em termos da lei, assume a responsabilidade de completar a educação básica. Seja este preparatório para o ensino superior ou profissionalizante, significa “preparar para a vida” (p. 332).

Dessa maneira, poderão ocorrer discussões sobre juros, impostos, aplicações financeiras, para que seja possível construir possíveis contextos sobre a aplicação de conceitos da Matemática Financeira. Sendo que a proposta deve estar adequada a cada região, Reis e Mathias (2015) baseadas em Lima e Zanlorense (2009) dizem que se deve adequar às peculiaridades de cada região, com propostas atuais, inovadoras, para uma sociedade democrática, no exercício da cidadania.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos através desta pesquisa refletir acerca da Matemática Financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica, considerando para este ponto a importância da formação do professor, bem como uma de suas principais ferramentas para a sala de aula no Ensino Médio que é o livro didático.

É fato que ninguém ensina o que antes não aprendeu, isto vale para Matemática Financeira e vale para tantos outros saberes. Sendo assim, destacamos a importância da formação de professores, no sentido de desenvolverem competências e habilidades para atuar assertivamente em sala de aula, bem como a extrema importância da busca por atualização, considerando que em uma sociedade em constante mudança, não há uma formação completa a ponto de servir para todo sempre sem a necessidade de atualizações, do que percebemos a importância da formação continuada para o docente.

Pudemos concluir, a partir do estudo realizado que para o objetivo de formar cidadãos críticos prontos para atuar em uma sociedade democrática seja de fato alcançado, a Matemática Financeira tem papel fundamental, há então, além da extrema necessidade de se refletir sobre a formação do professor que ofereça base para esta finalidade, de se refletir sobre como os livros didáticos têm abordado tais saberes, considerando essencial que sejam pensados na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Entendemos que o professor que visa favorecer o estudo de Matemática Financeira nessa perspectiva no Ensino Médio, deverá ter domínio dos saberes, ou como dito através de Borba et al (2010), a competência matemática, além de possuir autonomia em relação ao livro didático como destacado a partir de Schubring (2003).

6 REFERÊNCIAS

ALVES, Ana Sofia. **Educação Matemática Crítica na Escola**. Repositorio Digital de Documentos em Educación Matemática, 2008. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/1236/>>. Acesso em: 19 Jun. 2022.

BONJORNO; JUNIOR, Giovanni; CÂMARA, Paulo. **Prisma matemática: sistemas, matemática financeira e grandezas**. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BORBA, M. C. Prefácio In: SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a Questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tendências internacionais em formação de professores de matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 19 Jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília, 2006.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante matemática, 1ª ano: ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante matemática, 2ª ano: ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante matemática, 3ª ano: ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 12. ed. São Paulo: Editora Ática, 2007.

DE PAIVA, Ana Maria Severiano; PEREIRA, Ilydio. **Educação matemática crítica e Práticas pedagógicas**. Revista Iberoamericana de Educación, v. 55, n. 2, p. 1-7, 2011.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MADUREIRA, Thiago Marques. **Ementa da disciplina de Introdução à Matemática Financeira**. Centro de Ciências Humanas e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba, Monteiro, 2021.

PARA OS CURSOS, DIRETRIZES Curriculares Nacionais. de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. **Parecer CNE/CES**, v. 1302, 2001.

PEQUENO, Marconi. **Sujeito, autonomia e moral**. In: **Educação em Direitos Humanos**:

Fundamentos teórico-metodológicos/ Rosa Maria Godoy Silveira, et al. João Pessoa: Editora Universitária, 2007. 513p.

REIS, Simone Regina; MATHIAS, Carmen Vieira. **Materiais pedagógicos na perspectiva da Educação Matemática Crítica.** Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas, 2015, p. 331 - 341.

SCHUBRING, Gert. **Livros didáticos versus autonomia do professor: o caso da Prússia.** In: Análise histórica de livros didáticos. GERT SCHUBRING. 2003.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papirus, 2001.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB). **Projeto Pedagógico de Curso: Matemática.** Monteiro – PB: Eduepb, 2016.