



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

**FABIANO PEREIRA MARCOLINO**

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR  
DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.**

**MONTEIRO – PB**

**2016**

**FABIANO PEREIRA MARCOLINO**

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR  
DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduado no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI - Poeta Pinto do Monteiro*.

Orientador: Professor Mestre José Luiz Cavalcante.

**MONTEIRO – PB**

**2016**

É expressamente proibida 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 da dissertação.

---

M321e Marcolino, Fabiano Pereira.

Educação financeira nos livros didáticos [manuscrito] : uma análise a partir da transposição didática / Fabiano Pereira Marcolino. - 2016.

35 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em MATEMÁTICA) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2016.

"Orientação: Prof. Me. José Luiz Cavalcante, Departamento de Matemática".

1. Transposição didática. 2. Livro didático. 3. Matemática financeira - Ensino Médio. I. Título.

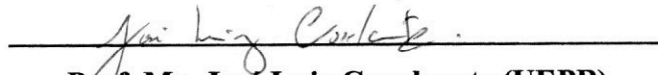
21. ed. CDD 371.32

**FABIANO PEREIRA MARCOLINO**

**EDUCAÇÃO FINANCEIRA NOS LIVROS DIDÁTICOS: UMA ANÁLISE A PARTIR  
DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial a obtenção do título de graduada no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, *Campus VI* Poeta Pinto do Monteiro.

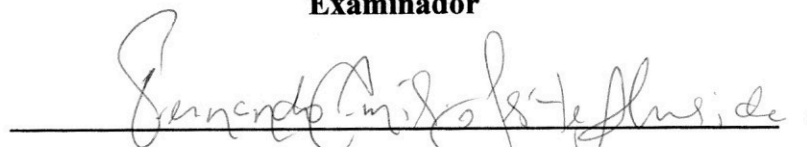
Aprovada em 19 de maio de 2016

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. José Luiz Cavalcante (UEPB)**

**Orientador**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. Rochelände Felipe Rodrigues (UFCA)**

**Examinador**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. Fernando Emílio Leite de Almeida (IFPE)**

**Examinador**

\_\_\_\_\_  
**Prof. Me. Fernando Emílio Leite de Almeida (IFPE)**

**Examinador**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico primeiramente a Deus pela vida e por me propiciar a realização de mais um sonho.

A meus pais e meus irmãos pelo carinho e atenção que os mesmo têm comigo.

A minha esposa pelo companheirismo durante todo o meu curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por este trabalho, a quem sou eternamente grato pela vida, por me dar forças e fé para a realização deste trabalho diante de algumas dificuldades.

Agradeço a minha mãe Maria Auxiliadora e a meus irmãos e minha esposa que em todos os momentos me incentivaram e nunca me permitiram desanimar.

Agradeço também a uma pessoa muito especial na minha caminhada universitária, o meu orientador e professor José Luiz Cavalcante que me orientou, durante todo o percurso deste trabalho.

A todos que de alguma forma me incentivaram a superar todas as dificuldades no decorrer deste curso.

“Ensinar não é transferir conhecimento,  
mas criar possibilidades para a sua própria  
produção ou a sua construção.”

Paulo Freire.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo central analisar os saberes relativos à matemática financeira e seu processo transpositivo nos livros didáticos. A motivação para a realização desta pesquisa se deu através do reconhecimento da importância da matemática financeira e seu papel no Ensino Médio. Tendo a seguinte pergunta de pesquisa: como a matemática financeira é abordada no livro didático do Ensino Médio e como é tratada no processo de transposição didática? Para responder essa pergunta utilizamos como referenciais as ideias de Chevallard (1992), Pais (2001) e Santaló (1996), dentre outros. Desenvolvida como uma pesquisa de abordagem qualitativa no sentido de Bogdan e Biklen (1994) foram analisadas duas coleções de livro didático para Ensino Médio, foram escolhidas aleatoriamente através de sorteios, dentre aquelas são utilizadas na rede estadual de Ensino. Os resultados das duas coleções analisadas mostram diferenças e semelhanças entre ambas. Enquanto privilegia um processo de contextualização mais forte com uso de novas tecnologias, a outra dá mais atenção a um processo mais mecânico, no entanto, as duas coleções apresentam uma ausência em relação ao papel da matemática financeira.

Palavras-chave: Transposição Didática, Livro didático, Matemática Financeira.



## ABSTRACT

The present study had as main objective to analyze knowledge related to financial mathematics and its transposition process in textbooks. The motivation for this research through the recognition of the importance of financial mathematics and its role in high school. Having the following research question: how the financial mathematics is covered in the textbook of high school and how she is treated in the didactic transposition process? To answer that question we use as benchmarks Chevallard ideas (1992), Parents (2001) and Santaló (1996), among others. Developed as a qualitative research in the direction of Bogdan and Biklen (1994) analyzed two collections of textbook for high school, were chosen at random through sweepstakes, among those are used in State schools. The results of the two collections examined show differences and similarities between the two. While favouring a process of contextualisation stronger with use of new technologies, the other gives more attention to a more mechanical process, however, the two collections present an absence in relation to the role of financial mathematics.

Keywords: Didactic Transposition, textbook, mathematical finance.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1. CAPÍTULO 1 – Fundamentação teórica.....</b>	<b>12</b>
1.1 ENSINO DE MATEMÁTICA: FINALIDADES E METODOLOGIAS ALTERNATIVAS.....	12
1.2 TRANPOSIÇÃO DIDÁTICA: ALGUNS ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS .....	14
1.3 MATEMÁTICAS FINANCEIRA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES .....	17
1.3.1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA .....	19
1.3.2 PRINCIPAIS CONCEITOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO .....	20
1.3.2.1 RAZÃO, PROPORÇÃO E PORCENTAGEM.....	21
1.3.2.2 JUROS SIMPLES E PORCENTAGEM .....	21
<b>2. CAPÍTULO 2 -- Aspectos Metodológicos.....</b>	<b>23</b>
2.1 PROBLEMATIZAÇÃO .....	23
2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	24
2.2.1 NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO .....	24
<b>3. CAPÍTULO 3 – Resultados e Análises .....</b>	<b>26</b>
3.1 COLEÇÃO A .....	26
3.2 COLEÇÃO B .....	29
3.2 UMA BREVE ANÁLISE COMPARATIVA DAS DUAS COLEÇÕES .....	33
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>4.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>35</b>

## INTRODUÇÃO

A matemática desde os tempos mais antigos desempenha um papel essencial no âmbito da sociedade em que estamos inseridos. Papel este que vai desde uma simples enumeração ou contagem até processos complexos que ajudam na análise e tomada de decisões. A Matemática Financeira é umas dessas finalidades ou campos da matemática que tem suas raízes desde os primórdios da humanidade. De um simples processo do dia a dia como uma pequena compra ou venda até as mais complexas utilizações da mesma no mundo trabalho e das relações comerciais.

Sabe-se que atualmente a nossa sociedade requer cada vez mais profissionais que saibam lidar com as novas tecnologias, instalando novos ritmos de produção, de assimilação rápida de informações, resolvendo e propondo problemas em equipe. No caso específico das questões econômicas a matemática tem um papel muito importante na construção de ferramentas tecnológicas para ajudar o homem nas relações sociais. Por outro lado há também o papel da Matemática Financeira que mesmo nos níveis mais elementares se constitui como conhecimento importante para o exercício da cidadania.

O Ensino de Matemática tem sua função no desenvolvimento e formação social do aluno, fazendo dele um cidadão apto a lidar com os avanços de uma sociedade que exige cada vez mais novos padrões de produtividade e convivência sustentável.

Em relação ao ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio, a mesma também tem sua valia no fato de que o aluno a partir do seu estudo vai desenvolver e exercitar a sua capacidade de abstração e generalização no seu dia a dia, além de possibilitar que a mesma adquira um importante instrumento para resolver problemas do seu cotidiano. Desta forma, faz-se necessário que os educadores propiciem aos seus alunos desde situações ensino que possam habilitar a compreensão do conhecimento financeiro que é importante para o convívio em sociedade e também para as relações pessoais na administração dos próprios recursos, ou seja, a Matemática Financeira é fundamental para o desenvolvimento de uma educação financeira saudável e consciente.

Apesar da sua importância no currículo observamos nas observações durante o estágio supervisionado que a Matemática Financeira é vista de uma forma muito mecânica e as vezes desconectada do seu real propósito. Por quê isso acontece? Onde estão as raízes desse fenômeno?

Embora saibamos que são muitas as respostas para estas indagações e que os fatores que causam isso também são diversos e complexos compreendemos que é nossa

intenção pensar alternativas metodológicas e construir reflexões sobre os fatores que estão envolvidos nesse processo.

Ao desenvolver atividades de estágio supervisionado percebemos que o livro didático tem um papel preponderante no processo de planejamento e execução das aulas dos professores, desta forma passamos a refletir sobre a possível influência desta ferramenta na construção e nas transformações que os saberes relativos a Matemática Financeira sofrem no processo de Ensino. Chevallard (1992) nos ensina que os saberes no processo de transposição didática sofrem diversas transformações e que a compreensão desse processo de mutação é importante para entendermos o processo de ensino e escolha dos professores.

Assim nossa pesquisa teve como objetivo central analisar os saberes relativos à matemática financeira e seu processo transpositivo nos livros didáticos. Com intuito de responder a seguinte questão norteadora: como a matemática financeira é abordada no livro didático do Ensino Médio e como é tratada no processo de transposição didática?

Para tanto, foram analisados livros didáticos utilizados no ensino médio e recomendados pelo ministério da educação com intuito de verificar como estão sendo tratados os principais tópicos da Matemática Financeira. A partir desta análise, pudemos elaborar um aspecto geral referente a cada livro, destacamos os aspectos positivos e negativos de cada obra, identificando se seguem uma linha coerente e didática e ainda se exploram o que preconiza os documentos curriculares oficiais em vigência.

Organizamos nosso trabalho da seguinte forma: no primeiro capítulo trataremos da fundamentação teórica e de algumas justificativas para o uso da matemática financeira no ensino médio, definições, história da matemática financeira, e também algumas considerações da educação financeira. Já no segundo capítulo trataremos do que nos levou a pesquisar este tema o nosso problema de pesquisa bem como a natureza de nossa pesquisa e como basearemos para analisar.

No último capítulo apresentaremos algumas análises feitas em coleções de livros didáticos do Ensino Médio.

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.1 ENSINO DE MATEMÁTICA: FINALIDADES E METODOLOGIAS ALTERNATIVAS.

O trabalho do professor em sala de aula é fundamental para que o processo de ensino seja eficaz. As escolhas metodológicas, os recursos, o processo de avaliação, são decisões importantes. Embora nossa pesquisa não esteja olhando diretamente para o processo de ensino na sala de aula, as considerações que faremos nessa seção sobre as metodologias disponíveis para o ensino de matemática atualmente são imprescindíveis para compreender o papel do livro didático como recurso que pode dar suporte a essas alternativas.

De acordo com Santaló (1996) a missão dos educadores é preparar as novas gerações para um mundo em que terão de viver, e possam proporcionar aos alunos destrezas e habilidades para enfrentar a sociedade ao concluir sua escolaridade. E também como o mundo atual é mutável a escola deve acompanhar as rápidas mudanças e adaptar o seu ensino, tanto em conteúdo como e em suas metodologias caso contrário se a escola descuidasse e mante-se estática ou em movimento vagaroso e enquanto a educação informal extraescolar seque seu curso cada vez mais forte, se a escola continuar pensando unicamente em uma educação para um mundo ideal cada vez mais vai se distanciando da realidade.

Para Santaló (1996) os educadores devem ter um bom conhecimento do mundo exterior e suas possíveis evoluções nos anos seguintes, para depois verem as seus ensinamentos ajudarem na melhor maneira de atuar nele, mas sem dúvidas com progresso da ciência atual o homem vem se tornado um ser desenvolvido e com conhecimentos superiores aos das décadas atrás, os educadores de hoje devem formular problemas de como educar esse homem cheio de conhecimento desse fim do segundo milênio. Que é cheio de incógnitas e de esperança para sua vida.

Para os professores de matemática compete selecionar entre toda matemática existente, a clássica e a moderna e aquelas que possam ser útil aos alunos em cada diferente nível de educação, mas como a primeira é mais estável e a segunda mais variável segundo o tempo e devemos ter mais atenção na hora de selecionar qual conteúdo devemos ministrar da matéria de matemática. Porque para educação daqueles que não têm interesse pela matemática e só a aceitam por necessidade é preciso ter clareza desses objetivos.

Assim o professor acaba sendo também um agente de construção do currículo ou no sentido estrito da didática um agente fundamental na transposição dos saberes como veremos adiante na seção 1.2.

Ainda sobre a questão dos professores Santaló (1996) destaca que os professores devem procurar formas que facilitem o aprendizado dos alunos, quanto aos conteúdos trabalhados em sala de aula como relacionar os conteúdos com a realidade vivida por eles na sociedade e fazendo que possam resolver problemas fora do ambiente escolar e com esse aprendizado extraescolar desenvolva mais o seu conhecimento. Deve-se mudar esta forma de pensar determinista pelo pensar probabilista ou estatístico, pois estes fenômenos e situações aleatórias são os que mais aparecem na natureza do seu cotidiano.

Neste caso o que diz respeito à didática seja em qualquer nível que for a matemática é como um edifício que está em construção que está sempre necessitando de modificações e adaptações e tem-se insistido muito na metodologia embasada na resolução de problemas. Contudo, pensando na criatividade que convém desenvolver a matemática não somente deve resolver problemas, mas isso significa que deve fazer com os alunos aprendam a exercitar matematicamente situações reais ou fictícias como um problema proposto em aula. (SANTALÓ, 1996)

Desde a década de 80 têm surgido discussões sobre os métodos alternativos para o ensino de matemática. De acordo com D'Ambrósio (1989) essas reflexões surgem da necessidade de buscar alternativas do ensino de matemática, superar as formas tradicionais de dar aula na Educação Básica e no Ensino Superior. Segundo a autora sabe-se que a típica aula de matemática nesses níveis ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro aquilo que ele julga importante. Por sua vez os alunos, copiam da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor.

Parece claro que os professores transmitiam para os alunos regras a seguir, que aprendizagem é através de empilhamento de fórmulas e algoritmos. Desse modo percebe-se que as aulas se tornam silenciosas, aborrecidas e desinteressantes, onde serve para aplicar conceitos e processos já estudados.

Devemos sim ter um olhar mais perspectivo, um papel mais importante, iniciar a descoberta desses alunos para alcançar o conhecimento. Essa é uma questão complexa, mas acreditamos que aulas em que se expõem conceitos, fórmulas e regras e depois é exigida a repetição de exercícios, tão usadas até hoje, não são a melhor opção para a educação

matemática, podemos até utilizar procedimentos clássicos desde que tenham coerência com os objetivos planejados e que cause uma reflexão e uma discussão em grupo.

D'Ambrósio (1989) que é bastante comum o aluno desistir de solucionar um problema matemático, afirmando não ter aprendido como resolver aquele tipo de questão ainda, quando ela não consegue reconhecer qual o algoritmo ou processo de solução apropriado para aquele problema. Faltam aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores.

Segundo a mesma autora o professor utiliza uma série de crenças sobre o ensino e a aprendizagem matemática, muitas vezes ele se sente convencido de que tópicos da matemática são ensinados por serem úteis aos alunos no futuro, pois essa motivação é pouco convincente em uma realidade educacional como a brasileira em que apenas uma pequena parte dos alunos ingressantes no primeiro ano escolar termina sua escolaridade.

Os professores em geral mostram a matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno assim passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante. (D'AMBRÓSIO, 1989, p.02)

Concordamos plenamente com a autora, pois na medida em que a sociedade atual exige cidadãos melhor preparados intelectualmente, seres pensantes e independentes, o professor tem que se adequar a esse procedimento, ensinar matemática em que eles podem refletir e pensar, acertar e errar, nesse sentido teremos alunos mais reflexivos e mais atuantes em sala de aula.

A didática é uma disciplina teórico-prática que pretende subsidiar o professor “ em todos os elementos constitutivos da dinâmica escolar, quais sejam: a reflexão pedagógica necessária à implementação de um projeto educativo, com suas concepções explicitadas através de seus planejamentos e efetividades através de sua dinâmica cotidiana(MELLO, URBANETZ, 2008, P.152).

Mas dito de outro modo, o estudo da didática é essencial ao professor e objetivo que ele compreenda o fenômeno educativo de maneira ampla e possa tomar decisões adequadas.



## 1.2 TRANSPOSIÇÕES DIDÁTICAS: ALGUNS ELEMENTOS INTRODUTÓRIOS

A noção de Transposição Didática surge na efervescência das discussões em torno do processo de ensino e aprendizagem de matemática e suas especificidades no que tange aos fenômenos didáticos. Proposta inicialmente pelo francês Yves Chevallard em meados das décadas de 80 e 90, essa noção passa a ganhar notoriedade em todo mundo, adeptos e colaboradores passa a enxergar nos fenômenos transpositivo potencial para explicação de diversos processos no ensino de matemática. Essa noção traz em si um ruptura essencial no modo são encarados o saber matemático, ou seja, para Chevallard ao invés de falar de saber ele fala de saberes, admitindo que um saber a ensinar sofre diversas transformações até chegar na sala de aula.

Segundo Pais (2002) a transposição didática é o sentido estrito da cognição normal, ou seja, nenhum conceito surgiu sem a existência de um conhecimento precedente. Isso significa que todo conhecimento passado para o aluno em sala de aula provem de um saber adquirido com o passar dos tempos e também com fluxo relativo da evolução do conhecimento e este relacionado um saber específico, e aprendizagem se faz pela a influência de uma transposição. Essas ideias aparecem na definição dada por Chevallard:

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saberá ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática. (CHEVALLARD, 1991, p. 02)

Um exemplo de transposição didática que Chevallard (1992) fala é o conceito de distância, para ele há um severo distanciamento entre o conteúdo e o cotidiano do aluno, quando a evolução das ideias é analisada em relação a um determinado conceito.

Como no caso da noção de distância, trata-se de uma transposição didática stricto sensu. Por outro lado, se a análise é desenvolvida no contexto mais amplo, não se atendo a uma noção particular, trata-se de uma transposição didática lato sensu. O movimento da matemática moderna é um exemplo de transposição didática lato sensu. O contexto inicial desse movimento era muito diferente do que prevaleceu na proposta curricular.

Vale destacar o relacionamento e as especificidades entre o trabalho do professor com o trabalho do matemático na sua realidade, quando se fala de competência o professor tem um trabalho que envolve o desafio que consiste em realizar uma atividade em certo sentido. Pois, enquanto o matemático tenta eliminar as condições contextuais de sua pesquisa buscando níveis mais amplos de generalidade, o professor de matemática, ao

contrário, procura buscar um processo de (re)contextualizar o conteúdo tentando relacioná-lo com situações que sejam mais compreensíveis para o aluno.

O trabalho do aluno não pode ser diretamente comparado com o do professor e do matemático, o aluno deve ser estimulado a realizar um trabalho voltado para uma iniciação à investigação científica e tendo nesse sentido sua atividade intelectual, guarda semelhanças com o trabalho do matemático diante da pesquisa. Assim, aprender a valorizar o raciocínio lógico e argumentativo torna-se um dos objetivos da educação matemática, ou seja, desperta no aluno o hábito de fazer uso de seu raciocínio e de cultivar o gosto pela resolução de problema.

De acordo com Chevallard (1992) no processo de tomada de decisão para que um saber venha se tornar saber a ensinar várias adequações são feitas. Existe um processo de transformação entre saber científico e saber a ser ensinado. O processo de (des)contextualização e (re)contextualização sofrido pelos saberes é um fator importante a ser considerado. Em relação ao ensino de matemática, ensinar através de um processo de contextualização pode estimular e motivar os alunos a aprender, especialmente quando envolve contexto distinto do puramente matemático. Entendendo-se que essas conexões não seja apenas uma contextualização dos conteúdos específicos da matemática na vida além da esfera cotidiana.

Entretanto, ao contextualizar um objeto matemático precisa-se tomar cuidado para não descaracterizá-lo, comprometendo o entendimento do mesmo. Para isso, é importante considerar como a transposição destes conteúdos é feita para não afetar a aprendizagem do objeto matemático.

A contextualização é um instrumento metodológico fundamental para a expansão do significado escolar, pois contribui para o aprendizado dos conteúdos na sua complexidade. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível. Além de trazer à tona competências cognitivas já adquiridas anteriormente para solucionar problemas novos, também precisa ser concebida como capaz de tornar a construção de conceitos um processo constante de desenvolvimento cognitivo, que permita transitar de maneira perspicaz das experiências escolares cotidianas para as abstrações. Além do mais é a contextualização que vai garantir que os conteúdos matemáticos possam ser abordados na sua complexidade.

Porém para Chevallard (1992) seria ingenuidade para nós pensar que o processo de contextualização e tomada de decisão é um processo que depende somente do professor ou

das escolhas metodológicas que o professor faz. Eles destacam que quando um saber sai da acadêmica e vai até a escola, ele passa por um processo de transformação, essas transformações ocorrem no âmbito do que ele chama de noosfera.

A noosfera seria, portanto, composta por todos aqueles que fazem parte das decisões que influenciam no currículo escolar. Ministério da Educação, Entidades Representativas, Autores e editoras de livros didáticos, gestores educacionais, todos estes fazem parte deste processo de transformação e tomada de decisão.

Tendo em vista que o livro didático exerce influência importante na condução do trabalho do professor, olhar para a disposição dos saberes nestes documentos é uma tarefa reflexiva muito importante.

Assim, um recurso metodológico muito utilizado nas práticas pedagógicas é o livro didático que influencia diretamente na construção do processo educativo, mas, no entanto o livro didático destina-se a dois tipos de leitores: O professor e o aluno, onde o professor é o transmissor e mediador dos conteúdos que estão nele e o aluno é o receptor de tais conteúdos. Portanto, em se tratando de transposição didática é essencial pensar que ela só acontece em grande parte com base em um ambiente escolar.

### 1.3 MATEMÁTICA FINANCEIRA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A matemática financeira no Ensino Médio pode desempenhar um importante para o aluno devido as suas aplicações e conceitos. “A matemática financeira é o ramo da matemática aplicada que estuda os comportamentos do dinheiro no tempo e tem como objetivo quantificar as transações do mercado financeiro.” (GALLAS, 2013, p.4).

Santos (2007) amplia a noção definida por Gallas ao dizer:

Conhecer os conteúdos matemáticos que estão envolvidos nas atividades financeira tais como os cálculos dos juros simples e compostos, os descontos, as capitalizações e amortizações de dívidas e sem dúvida, uma forma agradável de dar significado a diversos conteúdos importantes da matemática do ensino fundamental e médio, tais como: razões, proporções, porcentagem, funções, progressões aritmética e geométrica entre outros (SANTOS, 2007, p.4).

Para os alunos do ensino médio é importante que compreenda a matemática financeira e aplique-as aos diversos aspectos e ramos das atividades humanas e suas influências nas decisões de ordem pessoal e social. E também possui um importante aspecto positivo ao aprendizado que é o seu alto grau de aplicabilidade em seu cotidiano, assim o professor pode desenvolver atividades interessantes e motivadoras que envolva o contexto social do aluno

que esta inserido, tais como compra e venda, onde eles podem economizar, e exercícios em sala de aula e torna-se um consumidor consciente.

De acordo com Leal e Nascimento (2008, p.2) que diz que é através da matemática financeira que o individuo adquire o conhecimento e recursos que possibilitará decidir como utilizar o seu dinheiro, e através dessa aquisição o aluno se torna um futuro consumidor que poderá optar ou não nas suas decisões financeira.

Segundo Savoia (2007), a educação financeira é um processo de transmissão de conhecimento que permita que o aluno desenvolver a habilidade de tomar decisões seguras para melhorar as suas finanças pessoais, além de aprender a gostar é necessário também mostrar aos alunos o benefício da poupar dinheiro, mas também um poupador eficiente para o seu dinheiro trabalha a seu favor. É o dinheiro um meio pelo qual geralmente as pessoas alcançam seus objetivos e seus sonhos, portanto, é importante poupar e investir, mas sempre tendo o sonho atrelado a este investimento.

A mudança de plano econômico no Brasil ocorreu por volta de 1994, que foi após a implantação do plano real que a economia brasileira iniciou um período de grande estabilidade e reduções nas inflações, mudança que pais vivem um ciclo de crescimento com um grande número de pessoas ascendendo a classe media e adentrando no mercado consumidor.

De acordo com o Savoia (2007) a crédito facilitado e as diversas opções de financiamento, ou até mesmo a grande utilização dos cartões de credito leva muitos consumidores adquirir produtos e serviços desnecessários e comprometendo o seu rendimento, mas com o conhecimento bem e domínio da matemática financeira pode mostrar o poder do tempo e do dinheiro.

De acordo com Orientações Curriculares Nacionais (OCN) o desenvolvimento dos conteúdos da matemática financeira para o ensino médio deve ser abordado através dos seus conceitos básicos e ainda com relação ao ensino fundamental, seus conceitos precisam ser revisados e complementados através de situações-problemas e a multidisciplinaridade para que os alunos possam perceber a matemática financeira na sua realidade de vida.

É necessário que os educadores façam relações com outras disciplinas e isso aconteça através de introdução de conceitos e exercícios que envolvam o cotidiano dos alunos e possam desenvolver um senso critico e decisivo.

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em matemática e a possibilidade de compreender conceitos e argumentos,

quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional (BRASIL, 1998, p.40).

Para que o aluno de matemática do ensino médio tenha uma competência ao desenvolver e completar sua obra, é preciso que esta atenda de forma satisfatória as suas estruturas teóricas e práticas. (BRASIL, 1998, p. 46):

- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas, gráficos, expressões, etc.
- Desenvolver a capacidade de utilizar a matemática na interpretação e na intervenção no real.
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencias.

A resolução de problema é um item que vem sendo muito trabalhado e discutido nos dias de hoje que muitas vezes não são explorados nos livros de matemática ou até mesmo nas suas questões que vem desprovida de contexto e também visam só aplicações da fórmula para resolver. E também outro item importante é a situação problema que ajuda o aluno a desenvolver a sua capacidade de raciocínio e fazer com que pense no problema e tenha uma estratégia para sua resolução.

“A resolução de problema é peça central para o ensino da matemática, pois o pensar o fazer se mobiliza e se desenvolvem quando o individuo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Esta competência não se desenvolve apenas quando propomos apenas exercícios de aplicações dos conceitos e técnicas matemáticas, pois neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exemplo semelhante e desenvolve passos analógicos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas.” (BRASIL, 2000, p. 40)

Para oferecer ao aluno um exercício e problemas em diversos níveis de complexidade e ambientações, os livros precisa conter o balanceamento correto entre as questões simples e situações cotidianas, problemas complexos e interdisciplinares como orienta os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM).

### 1.3.1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

O surgimento da matemática financeira se deu como consequência do interesse pelas demandas da atividade comercial. Nesse período começou a aparecer muitos textos populares de aritmética. Três centenas desses livros foram impressos na Europa antes do século XVII,

essas obras eram de dois tipos basicamente de formação escritas em latim por intelectuais de formação clássicas muitas vezes ligadas a escolas da igreja, e outras escritas nos vernáculos por professores práticos interessados em preparar jovens para carreiras comerciais.

O conceito sobre juros é bastante antigo, e tem sido amplamente divulgado e utilizado ao longo da história. E surgiu naturalmente quando o homem percebeu existir uma estreita relação com dinheiro e os tempos devidos, os processos de acumulação de capital e a desvalorização da moeda levariam normalmente a ideia de juros.

Antigamente eram utilizadas as tábuas para mostrar um alto grau de habilidade computacional e deixam claro que o sistema sexagesimal posicional já estava de longa data estabelecida e ainda tem muitos que relatam a distribuição de produtos agrícolas e de cálculos aritméticos baseado nessas transações.

Há tábuas que são documentos de empresas comerciais e outros que lidam com sistemas de pesos e medidas, muitos processos aritméticos eram efetuados com ajuda de varias tábuas e que no total tinham umas 400 tábuas matemáticas e cerca das metades eram tábuas matemáticas e muitas dessas ultimam eram de multiplicação, de inverso multiplicativos, de quadrados e cubos e mesmo de exponenciais e essa tábua de inversos eram usadas para reduzir a divisão à multiplicação e essas eram usadas para interpretação em problemas de juros compostos. (PITON, 2005).

De acordo com Piton (2005), O papel do dinheiro na história da humanidade surgiu na época em que os homens viviam em comunidades restritas, mas sem dúvida com o desenvolvimento do artesanato e da cultura e em razão da desigual repartição dos produtos a forma de troca comercial mostrou-se pouco a pouco necessária, uma das primeiras formas de troca comercial foi o escambo que foi uma forma de intervenção da moeda. E com o passar do tempo começou a surgir varias outras como o boi na Grécia, as perolas e conchas na ilha do pacífico e no Egito o cobre, o bronze e o ouro.

Existem relatos de sistema financeiros desde antiguidade que os povos fenícios já utilizavam varias formas diferentes de realizar pagamentos. Mas foi no século XVII que os bancos se firmaram com o lançamento do dinheiro de papel pelo banco de Estocolmo.

Nesta época vários países europeus começaram a produzir sua própria moeda. E outros tipos de bancos surgiram a parti do século XIX, quando o Progresso econômico provocado pela revolução industrial, ajudou na criação do banco industrial, cuja função era de mobilizar valores de dinheiros para auxiliar o desenvolvimento industrial.

Hoje os bancos são regulados pelo banco central de todos os países, o banco central possui função de emitir dinheiro e capturar recursos financeiros. Assim eles estabelecem regras e controlam o sistema financeiro geral de todos os países.

### 1.3.2 PRINCIPAIS CONCEITOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

Nesta seção trazemos alguns dos conceitos fundamentais para o ensino de matemática financeira no ensino médio, e dessa forma trataremos de maneira especial os tópicos de porcentagem e juros, que serão apresentados após uma breve retomada de conteúdos importantes da ementa da matemática do Ensino Médio.

Inicialmente faremos uma breve revisão dos conceitos básicos de razão, proporção e porcentagem e após a revisão inicial, serão apresentados os conceitos de: juros simples, composto, juros e função, equivalência de taxas e capitais.

#### 1.3.2.1 Razão, proporção e porcentagem.

Para que os alunos possam compreender e desenvolver as competências no âmbito da matemática financeira alguns conceitos são fundamentais, e mesmo no Ensino Médio, é interessante revisar conceitos básicos como: razão, proporção e porcentagem, dentre outros.

O significado matemático da palavra razão é o quociente exato do primeiro pelo segundo. Formalmente chamaremos razão entre dois números  $a$  e  $b$  o quociente entre eles  $a/b$ , onde  $a$  é chamado antecessor e  $b$  é o sucessor e que deve ser diferente de zero para que a divisão seja definida. O aluno que compreender em sua essência mais simples esta definição poderá partir para uma próxima etapa que é visualizar as maneiras claras dos conceitos de proporção que nada mais é que a igualdade entre duas razões.

A proporcionalidade, por exemplo, está presente na resolução de problemas multiplicativos, nos estudos de porcentagem, de semelhança de figuras, na matemática financeira, na análise de tabelas, gráficos e funções. O fato de que vários aspectos do cotidiano funcionam de acordo com leis de interpretação de fenômenos do mundo real (BRASIL, 1998, p.38).

A porcentagem é indicada por uma taxa ou proporção calculada em relação ao número 100 (por cem). A porcentagem consiste em uma fração em que o denominador é 100 e é representado pelo símbolo %. Porcentagem também pode querer dizer uma comissão, ou seja, uma quantidade de dinheiro que é recebida ou paga por algum produto ou serviço, porém com grande importância no ensino da matemática, e possui grande aplicabilidade em situações cotidianas. Segundo orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S) sua

abordagem deve se iniciar nos primeiros anos de maneira mais simples, e posteriormente nas series finais do ensino fundamental com a resolução de problemas envolvendo proporcionalidade e cálculos com porcentagem.

### 1.3.2.2 Juros simples e Porcentagem

Podemos definir a palavra juro, como sendo uma remuneração, ou seja, um aluguel pelo empréstimo de dinheiro ou bens. Esta cobrança é expressa como um percentual sobre o valor emprestado.

O Juro Simples é mais utilizado em situações de curto prazo que seria um dia ou dois dias, como na cobrança do cheque especial pelos bancos, enquanto em situações de prazo maior que seria ao mês que é a utilização do juro composto e é denominado no mercado financeiro devido a sua maior lucratividade.

É de grande importância que o aluno aprenda os conceitos, bem como as aplicações de juros, pois o mesmo precisará tomar decisões quase que diariamente sobre situações envolvendo cobrança de juros, desde a aquisição de produtos de forma parcelada, cobrança de juros por atraso de pagamento e taxas de financiamento.

Certamente os conceitos da matemática financeira, principalmente os itens relacionados a juros, estão direto ou indiretamente relacionado ao ambiente familiar do aluno, e devem ser ensinados no ensino médio para que estes alunos possam ter o conhecimento necessário para a tomada de decisões financeiras prudentes.

Os juros e funções podem ser representados nos sistemas de juros simples e compostos, que são obtidos em função do tempo de aplicação sabemos que  $j$  é juros,  $c$  é capital e  $t$  é tempo, através da equação  $j = c \times t$  e essa função tem uma equação do tipo da função linear  $f(x) = a \times x$ , em que os valores de  $j$  são diretamente proporcionais aos valores de  $t$ .

As equivalências de taxas e capitais são consideradas de grande maioria das análises de situações financeiras utiliza esse conceito. Quando calculamos quanto vale uma quantia em outra época, estamos transportando o dinheiro no tempo para fazer isso, basta lembrar que quando um valor aumenta de uma taxa  $i$ , ele fica multiplicado pelo fator  $(1 + i)$  e quando diminui de uma taxa  $i$  ele fica dividido pelo fator  $(1 + i)$  e conseqüentemente, quando queremos avançar  $n$  é períodos ou tempo, bastam multiplicar por  $(1 + i)^n$ , para voltar  $n$  períodos basta dividir por  $(1 + i)^n$ .



## CAPÍTULO 2

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 2.1 PROBLEMATIZAÇÃO

Todos os documentos oficiais vigentes na legislação brasileira destacam a importância do ensino da matemática financeira no ensino médio. Parâmetros Curriculares Nacionais Para Ensino Médio (PCNEM, 2001), Orientações Curriculares Nacionais (OCN, 2008), dentre outros.

Ao mesmo tempo em que confirmam essa importância Santalô (1990) destaca que em nenhum momento no processo escolar ou numa aula de matemática geram-se situações em que o aluno de matemática deva ser criativo e esteja motivado a solucionar problemas pela curiosidade em si ou pelo próprio desafio do problema.

Sobre a importância da matemática financeira nas series iniciais do Ensino Médio Brasil (2001).

A matemática no ensino médio tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo, porém também desempenha um papel instrumental, pois é uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em todas as atividades humanas (BRASIL, 2001, p.40).

Como discentes no curso de licenciatura de matemática pudemos observar uma ausência no tratamento de questões relacionado a iniciação da matemática financeira na Educação Básica. Isso nos fez questionar, o paradoxo que se estabelece entre a formação propiciada e as recomendações das pesquisas em educação financeira, ou seja, as pesquisas indicam que a matemática financeira deve ser iniciada o quanto antes na Educação Básica e, mais especificamente, no Ensino Médio.

Por outro lado, observamos na disciplina de estágio supervisionado que o livro didático tinha um papel fundamental na ação do professor. Em contato, com as teorias da Didática da Matemática, compreendemos que o livro didático era um aspecto importante a ser observado no processo.

Chevallard (1992) destaca que a noosfera, embora não esteja diretamente presente na sala de aula, as decisões tomadas por ela ecoam diretamente no sistema didático. O livro didático, portanto materializa intenções e sobre essas intenções e que queremos refletir.

A parti desse cenário, ou seja, por um lado diretrizes curriculares que recomendam o uso da matemática financeira nas aulas relacionando-as com o cotidiano do aluno e fazendo referências às histórias do surgimento da educação financeira, referenciando a importância desse ensino o quanto antes, por outro, a constatação de que, na prática parece haver certo desconforto por parte usar tal recurso, começamos a nos questionar sobre possíveis causas para esse aparente paradoxo.

Assim nossa pesquisa teve a seguinte questão norteadora: como a matemática financeira é abordada no livro didático do Ensino Médio e como é tratada no processo de transposição didática?

Para responder a esta pergunta estabelecemos como objetivo central analisar os saberes relativos à matemática financeira e seu processo transpositivo nos livros didáticos.

Para alcançar esse objetivo traçamos dois objetivos específicos: 1. Realizar um estudo sobre os conceitos relativos a matemática financeira; 2. Reconhecer no perfil das coleções de livros didáticas analisadas as intenções e para o ensino de matemática financeira.

## 2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

### 2.2.1 NATUREZA DA INVESTIGAÇÃO

Nessa seção discutiremos as questões metodológicas que foram fundamentais no processo de pesquisa. Tendo em vista nossa questão de pesquisa e dos objetivos fixados adotamos como referências metodológicas uma abordagem qualitativa, por entender que esta permite compreender os processos e fenômenos que não pode ser quantificada.

Nesse entendimento a investigação qualitativa privilegia a compreensão dos comportamentos a parti da perspectiva dos sujeitos da investigação, recolhendo os dados a parti de uma pesquisa qualitativa pode lançar mão de diversos instrumentos para que os dados sejam coletados sendo que estes dados podem vir de fontes variadas como análise de textos. (BOGDAN E BIKLEN, 1994).

Tendo em vista que nossa pesquisa não envolve contextos de intervenção em sala de aula ou apreensão de realidades que envolvem relações entre sujeitos, não caracterizamos sujeitos nem campos de pesquisa, pois a nossa pesquisa se deu basicamente na investigação dos livros didáticos escolhidos.

Nossa pesquisa pode, desta forma, se aproximar da pesquisa documental ou bibliográfica conforme destaca Fiorentini e Lorezanto (2006), para estes autores essa é uma modalidade de pesquisa importante haja vista que a reflexão sobre textos ou documentos pode apontar resultados e importantes na pesquisa em Educação Matemática.

Assim nossa pesquisa foi dividida em três etapas:

- ✓ 1ª Etapa: realização de levantamento bibliográfico sobre a matemática financeira e leitura das diretrizes curriculares oficiais disponíveis.
- ✓ 2ª Etapa: seleção dos livros didáticos e organização das categorias de análise.
- ✓ 3ª Etapa: análise dos livros didáticos a partir das categorias estabelecidas.

Na primeira etapa fizemos um levantamento de trabalhos de pesquisa envolvendo o ensino de matemática financeira. Além da leitura dos principais documentos oficiais vigentes, dentre eles Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio e as Orientações Curriculares Nacionais. Este documento compõe segundo Chevallard (1992) a materialização das intenções de parte dos agentes da noosfera para o ensino de Matemática Financeira. Como resultado preliminar desta etapa observamos que tanto as pesquisas como os documentos oficiais destacam a importância da Matemática Financeira, como também destacam entraves e dificuldades no seu ensino, principalmente no que diz respeito a contextualização e conexões com o cotidiano dos alunos.

Na segunda etapa fizemos o processo de escolha através de um sorteio na lista de coleções utilizadas pela Rede Estadual de Ensino no município da Prata-PB. De quatro coleções mapeadas sorteamos duas, que chamaremos coleção A e B.

Ainda na segunda etapa o processo de categorização foi feito a partir das leituras que fizemos nesse sentido destacamos três categorias: 1. Conceitual; 2. Metodológica; e 3. Contextos.

Na categoria conceitual observamos aspectos relativos aos conceitos de Matemática Financeira. Na categoria metodológica, observamos o processo pelos quais os autores abordam os conteúdos a linha metodológica que utilizam. Por fim, na categoria contextos, observamos quais as conexões que os autores fazem com o cotidiano dos alunos, ou aspectos interdisciplinares, ou ainda intradisciplinares ligados a própria matemática financeira, como a sua história.

A terceira e última etapa consiste na análise dos livros propriamente dita. Os resultados dessa análise constituem o próximo capítulo.

## CAPÍTULO 3 RESULTADOS E ANÁLISES

Como dissemos no capítulo anterior foram escolhidas duas coleções, a coleção A e coleção B, que foram escolhidas por sorteio.

A coleção A é considerada um clássico devido a presença marcante no ensino médio, com viés que pode ser considerado mais tradicional, é uma das mais escolhidas pelos professores e dentre os três educadores dois escolhia a coleção A.

Na coleção B, temos um viés mais alternativo, com autores que tem uma ligação mais estreita com a pesquisa em Educação Matemática que envolvesse as didáticas da sala de aula e as relações com cotidiano do aluno. Apresentamos a seguir as análises.

### 3.1 COLEÇÃO A

Os conteúdos selecionados na obra abrangem os que são usualmente tratados no ensino médio além de uma revisão de assunto das séries anteriores. Destaca-se ainda um capítulo com um bom tratamento da matemática financeira do ponto de vista conceitual, porém metodologicamente deixa a desejar, a leitura do capítulo é de fácil compreensão apenas para quem já conhece o assunto.

Há excessiva atenção a vários tópicos como trigonometria, determinantes, álgebra dos polinômios, números complexos e derivados. Além disso, os temas concentram-se em grandes blocos.

Apresentação dos conteúdos já formalizados, seguidos de exemplos e exercícios é predominante na obra, o que pode levar o aluno a uma atitude passiva e pouco autônoma em relação á matemática. No entanto, a qualidade e a diversidade das atividades propostas atenuam essa limitação.

A contextualização está presente nos problemas que envolvem a aplicação da matemática em geral. Merece destaque a bem elaboradas referencias á historia da matemática, que permeiam toda obra. No entanto, quando se trata da matemática financeira essas observações de contextualização não são realizadas.

O livro aborda inicialmente a matemática financeira revisando conteúdos como razão, proporção e porcentagem e que geralmente os estudos não se recordam. Define razão e proporção diretamente com exercícios que se relacionam com fictícios reais do tipo: na tabela seguinte mostra a evolução dos salários, em reais, dos irmãos Marta e Caio nos anos de 2008 e 2009?.

**Porcentagem**

A tabela seguinte mostra a evolução dos salários, em reais, dos irmãos Marta e Caio nos anos de 2008 e 2009.

	Salário em 2008	Salário em 2009	Aumento salarial
Marta	600	750	150
Caio	500	640	140

Figura 01 – Porcentagem Coleção A

Aqui cabe uma observação importante. Chevallard (1992) chama atenção para a questão das criações didáticas e que atenção demasiada a essas criações podem induzir aos desvirtuamentos do real sentido que o conceito por trás que se quer ensinar.

Primeiro o autor monta o problema comentando que é um exercício de regra de três simples, mas não define claramente a porcentagem referente ao valor total. Em seguida, aplica exemplos e exercícios resolvidos relacionando ao cotidiano, porém de forma direcionada.

**1 Exemplo**

Em um lote de 50 lâmpadas, 13 apresentaram defeito. Qual é a razão entre o número de lâmpadas defeituosas e o total de lâmpadas?  
A razão é dada por:

$$\frac{13}{50} = \frac{26}{100} = 26\%$$

Ou seja, se o lote contivesse 100 lâmpadas, 26 estariam com defeito.

**2 Exemplo**

De um exame para habilitação de motoristas participaram 380 candidatos. Sabe-se que a taxa de reprovação foi de 15%. Qual foi o número de reprovados?  
Se quisermos calcular o número  $x$  de reprovados, devemos lembrar que a taxa de 15% significa que, de cada 100 candidatos, 15 foram reprovados. Assim, podemos escrever:

$$\frac{15}{100} = \frac{x}{380} \Rightarrow x = 57 \text{ reprovados}$$

A determinação de  $x$  poderia ser simplificada, calculando-se diretamente 15% de 380:

$$\frac{15}{100} \times 380 = 0,15 \times 380 = 57$$

Observe que, se 10% de 380 = 38, então 5% de 380 = 19 e, portanto, 15% de 380 = 38 + 19 = 57.

**3 Exemplo**

Dos 240 alunos do 1º ano do Ensino Médio de um colégio, 90 são moças. Qual é a porcentagem de moças no 1º ano desse colégio?  
A razão entre o número de moças e o número total de alunos é  $\frac{90}{240}$ .  
Podemos fazer:

$$\frac{90}{240} = \frac{x}{100} \Rightarrow 240 \cdot x = 90 \cdot 100 \Rightarrow x = 37,5$$

A porcentagem é 37,5%.  
Podemos, também, simplesmente dividir 90 por 240:

$$\frac{90}{240} = 0,375 = \frac{375}{1000} = \frac{37,5}{100} \text{ ou } 37,5\%$$

Figura 02 – Exercício proporção Coleção A

Em relação aos juros, apesar de não haver definido formalmente, apresenta a ideia principal do que significa, relacionando-se com compra a prazo e empréstimo em instituições bancárias, vinculado ao período (dia, mês, ano). Juro simples é definido apenas como taxa

fixa de juros e calculada referente á quantia inicial. Apresenta-se a formula básica do montante e em seguida aplica exemplos e exercícios em que a única dificuldade de modo geral não demonstrando a derivação da fórmula.

Apresenta casos em que não são fixos os juros, seria necessário apresenta o desenvolvimento da fórmula do montante como uma progressão geométrica. Aplicam-se exercícios em que há a necessidade do estudante entender alguns conceitos que infelizmente não foram abordados diretamente no conteúdo.

Também na Coleção A o autor traz a relação do juro como funções dando exemplos usando tabelas e gráficos com os juros simples e compostos e como eles se comportam em um plano cartesiano e fica mais lógico para os alunos compreender o que é juros simples e compostos.

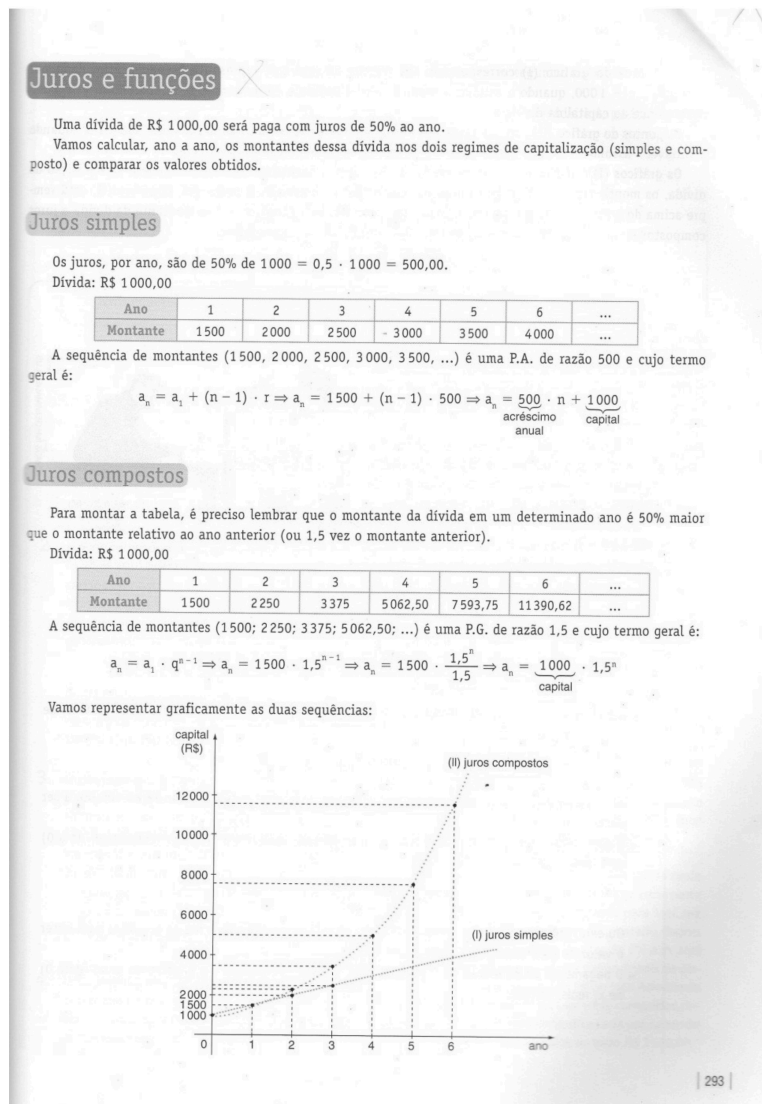


Figura 03 – Juros e funções Coleção A

No que se refere ao desconto simples, é apresentado somente a ideia de desconto, em que um título rasgado antecipadamente gera um desconto líquido dado pela fórmula: desconto (d) é igual a taxa (i) multiplicada pelo valor nominal (c) e multiplicado novamente pelo tempo de antecipação (n), sendo que o valor nominal menos o valor atual na data do resgate é igual ao desconto. O livro aplica teste de universidades diversas com a opção de se escolher o item certo. Aplicam-se também alguns desafios que podem testar a capacidade de raciocinar do estudante.

Infelizmente, em nenhum momento o livro sugeriu o uso da calculadora para resolver alguns exemplos, mesmo contendo exercícios que tratam dos logaritmos decimais. O conteúdo de matemática financeira é suprimido e alguns conceitos omitidos. O livro apresenta gráfico e tabelas que acredito serem importante na visualização e assimilação do conteúdo.

Isso pode denotar uma intenção em não valorizar metodologicamente o uso de novas tecnologias na sala de aula.

### 3.2 COLEÇÃO B

A coleção apresenta uma boa relação de conteúdos adequadamente distribuídas, com destaque para a presença da estatística em seus três volumes, porém ainda há uma sobrecarga em conteúdos de trigonometria. A exposição dos conteúdos tem origem em situações problemas e percorre estratégias variadas para chegar à sistematização.

A metodologia adotada caracteriza-se por uma diversidade de enfoque e representações matemáticas, articulando conhecimento de modo a favorecer um processo de retomada e aprofundamento.

Estimula o pensar lógico, a criatividade, a pesquisa, e a produção de textos. Incentiva e orienta o emprego da calculadora científica nas atividades que envolvem o cálculo mental e por estimativa. Oferece, ainda, diversas atividades que valorizam o convívio social e estimulam a autonomia do aluno.

Inúmeras situações do cotidiano, vinculada à matemática, favorecendo a compreensão dos conteúdos.

A Coleção B inicia com uma ambientação do aluno com as aplicações da matemática financeira em situações do mundo do trabalho e do consumo que exigem análise e tomada de decisão, onde existe a utilização dos conceitos, como: compra e venda empréstimo, perdas e lucros, ou seja, uma excursão pelos problemas frequentes no dia a dia de muita gente. Logo em seguida é apresentado um exemplo de situação do cotidiano que é uma pessoa fazendo um

empréstimo e logo se tem duas tabelas mostrando os cálculos da pessoa física e o cálculo do gerente do banco e explica como é esse cálculo, e após esse exemplo começa a definição de juros e todos os termos utilizados, como: capital, juro, taxa, prazo e montante.

**Cálculo de Neide**

Em um mês: 8%

Em seis meses:  $6 \cdot 8\% = 48\%$

2000 mais 48% de 2000 =

=  $2000 + 0,48 \cdot 2000 =$

=  $2000 + 960 = 2960$

**Total a pagar: R\$ 2960,74**

**Cálculo do gerente**

1ª mês:  
 $2000 + 0,08 \cdot 2000 = 2000 + 160 = 2160$

2ª mês:  
 $2160 + 0,08 \cdot 2160 = 2332,80$

3ª mês:  
 $2332,80 + 0,08 \cdot 2332,80 = 2519,42$

4ª mês:  
 $2519,42 + 0,08 \cdot 2519,42 = 2720,97$

5ª mês:  
 $2720,97 + 0,08 \cdot 2720,97 = 2938,65$

6ª mês:  
 $2938,65 + 0,08 \cdot 2938,65 = 3173,74$

**Total a pagar: R\$ 3173,74**

Figura 04 – Atividade introdutória Coleção B

Aqui lembramos que para Chevallard (1992) que no processo de contextualização há sempre perdas de sentidos, mesmo assim os autores da Coleção B, tentam resgatar as questões cotidianas como motivação para introduzir o conteúdo.

Terminando esta etapa inicial, é realizada uma revisão básica sobre porcentagem, com exemplos interessantes. São apresentados diversos exercícios resolvidos com a utilização da calculadora, gráficos, tabelas e figuras e em sua maioria envolvendo situações-problemas e também apresentando um texto relatando a história da matemática financeira desde os tempos antigos.

O tópico de juros simples inicia com um exemplo clássico de aplicação de um determinado valor,



Voltemos mais uma vez ao problema do início da unidade, com especial atenção para os cálculos de Neide, mostrados na tabela a seguir com maior detalhamento.

Período	Capital inicial	Juros no período	Montante a ser pago
1º mês	2000	$160 = 0,08 \cdot 2000$	$M_1 = 2000 + 160 = 2160$
2º mês	2000	$320 = 2 \cdot 160$	$M_2 = 2000 + 320 = 2000 + 2 \cdot 160 = 2320$
3º mês	2000	$480 = 3 \cdot 160$	$M_3 = 2000 + 480 = 2000 + 3 \cdot 160 = 2480$
4º mês	2000	$640 = 4 \cdot 160$	$M_4 = 2000 + 640 = 2000 + 4 \cdot 160 = 2640$
5º mês	2000	$800 = 5 \cdot 160$	$M_5 = 2000 + 800 = 2000 + 5 \cdot 160 = 2800$
6º mês	2000	$960 = 6 \cdot 160$	$M_6 = 2000 + 960 = 2000 + 6 \cdot 160 = 2960$
⋮	⋮	⋮	⋮
tº mês	2000	$j = 2000 \cdot 0,08 \cdot t$	$M = 2000 + \underline{2000 \cdot 0,08 \cdot t}$
	↓	↓ ↓ ↓ ↓	↓ ↓ ↓
tº mês	C	$j = C \cdot i \cdot t$	$M = C + j$

Observando a tabela, podemos notar que, se continuássemos até um tempo  $t$  indeterminado, o cálculo do juro simples poderia ser generalizado assim:

Figura 05 – Juros Coleção B

Com uma taxa e um período determinado, não diferente no juro composto seguiu a mesma linha iniciando com um exemplo e a construção de uma tabela para analisar o processo mês a mês de um empréstimo feito em banco e mostrando a sua resolução:

Vamos agora analisar os cálculos feitos pelo gerente da financeira à qual Neide pediu o empréstimo. Observe a tabela a seguir.

Período	Capital inicial	Juros no período	Montante a ser pago
1º mês	2000,00	$0,08 \cdot 2000,00 = 160,00$	$M_1 = 2000 + 160,00 = 2160,00$
2º mês	2160,00	$0,08 \cdot 2160,00 = 172,80$	$M_2 = 2160 + 172,80 = 2332,80$
3º mês	2332,80	$0,08 \cdot 2332,80 = 186,62$	$M_3 = 2332,80 + 186,62 = 2519,42$
4º mês	2519,42	$0,08 \cdot 2519,42 = 201,55$	$M_4 = 2519,42 + 201,55 = 2720,97$
5º mês	2720,97	$0,08 \cdot 2720,97 = 217,68$	$M_5 = 2720,97 + 217,68 = 2938,65$
6º mês	2938,65	$0,08 \cdot 2938,65 = 235,09$	$M_6 = 2938,65 + 235,09 = 3173,74$

Figura 06 – Juros compostos Coleção B

Período	Capital inicial	Juros no período	Montante a ser pago
1º mês	C	$i \cdot C$	$M_1 = C + i \cdot C = C(1 + i)$
2º mês	$M_1$	$i \cdot M_1$	$M_2 = M_1 + i \cdot M_1 = M_1(1 + i) = C(1 + i)(1 + i) = C(1 + i)^2$
3º mês	$M_2$	$i \cdot M_2$	$M_3 = M_2 + i \cdot M_2 = M_2(1 + i) = C(1 + i)^2(1 + i) = C(1 + i)^3$
4º mês	$M_3$	$i \cdot M_3$	$M_4 = M_3 + i \cdot M_3 = M_3(1 + i) = C(1 + i)^3(1 + i) = C(1 + i)^4$
5º mês	$M_4$	$i \cdot M_4$	$M_5 = M_4 + i \cdot M_4 = M_4(1 + i) = C(1 + i)^4(1 + i) = C(1 + i)^5$
6º mês	$M_5$	$i \cdot M_5$	$M_6 = M_5 + i \cdot M_5 = M_5(1 + i) = C(1 + i)^5(1 + i) = C(1 + i)^6$

Por essa nova tabela, podemos perceber que o cálculo do montante, mês a mês, forma uma **progressão geométrica** de razão  $(1 + i)$ . Dessa forma, para um tempo  $t$ , o cálculo do montante será dado por:

Figura 07 – Juros dedução da fórmula Coleção B

Os exercícios são bem elaborados e apresenta inúmeras situações em que se podem aplicar o conhecimento de financeiro comum no cotidiano das pessoas, e tem como objetivo incentivar o aluno a utilizarem a calculadora em alguns momentos nos exercícios, ensina como utiliza-la nas questões que necessitam a sua utilização e dando dicas de como resolverem aquele problema com a calculadora.

### EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

**ER9.** Luís aplicou R\$ 2 500,00 à taxa de 2% ao mês, durante 5 meses.

- Quanto receberá de juros se o regime da aplicação for de juros simples?
- Quanto receberá de juros se o regime da aplicação for de juros compostos?
- Em cada caso, que montante ele terá ao fim de cada uma das aplicações?

Com os alunos, compare a resolução dos exercícios resolvidos 9 e 10. Observe que no primeiro o cálculo dos montantes, apesar de trabalhoso, pode ser feito à mão. Já no segundo problema, recorreu-se à calculadora.

**Resolução** de trabalhos, pode ser feito à mão. Já no segundo problema, recorreu-se à calculadora.

Temos:  $C = 2500,00$  Destaque que cada problema exige um recurso diferente em função da complexidade dos cálculos e das tecnologias disponíveis.

$i = 2\%$  (a.m.) =  $0,02$  (a.m.) complexidade dos cálculos e das tecnologias disponíveis.

$t = 5$  meses Aproveite esta série de ER para que os alunos relembrem aspectos essenciais de exponenciais e logaritmos (deste último, apenas a definição e as propriedades básicas).

- $j = C \cdot i \cdot t$   
 $j = 2500 \cdot 0,02 \cdot 5 = 250$  apenas a definição e as propriedades básicas).  
Luís receberá R\$ 250,00 de juros.
- Para calcular os juros, precisamos primeiro fazer o cálculo do montante que será recebido após a aplicação:  
 $M = C(1 + i)^t$  ou  $M = 2500(1 + 0,02)^5$   
Daí:  $M = 2500 \cdot 1,02^5 = 2500 \cdot 1,104 = 2760,00$   
O juro será obtido se fizermos:  
 $j = M - C = 2760,00 - 2500 = 260,00$   
Dessa forma, em regime de juros compostos, Luís receberá R\$ 260,00.
- No caso do juro simples, o montante será de:  
 $M = C + j = 2500 + 250 = \text{R\$ } 2750,00$   
No caso do juro composto, temos  $M = \text{R\$ } 2760,00$ .

**ER10.** Andrea deseja aplicar R\$ 18 000,00 a juros compostos de 0,5% ao mês. Que montante ela terá após 1 ano de aplicação?

**Resolução**

Para calcular o que se pede, usaremos a fórmula  $M = C(1 + i)^t$ . No entanto, devemos observar que a taxa de juros é mensal e que o tempo da aplicação está em anos. Isso exige que façamos  $t = 1$  ano = 12 meses, para que taxa e tempo estejam na mesma unidade.

$M = 18000 \cdot (1 + i)^{12}$

Como  $i = 0,5\% = \frac{0,5}{100} = \frac{5}{1000} = 0,005$ , temos que:

$M = 18000 \cdot (1 + 0,005)^{12} = 18000 \cdot 1,005^{12}$

Para obter  $1,005^{12}$  você pode:

- ▶ calcular manualmente, com lápis e papel;
- ▶ usar uma calculadora simples, digitando

▶ **1 . 0 0 5**, depois a tecla **x^y** e em seguida 11 vezes a tecla **=**;

- ▶ usar uma calculadora científica e a tecla **y^x** ou **x^y**. Nesse caso, digite:

**1 . 0 0 5 y^x 1 2 =** ou **1 . 0 0 5 SHIFT**

**x^y 1 2 =**

Em todas as formas que sugerimos, você deve obter  $1,005^{12} \approx 1,062$ . Com isso, será possível calcular o montante:  $M = 18000 \cdot 1,062 = 19116,00$   
Andrea terá, após 1 ano de aplicação, R\$ 19 116,00.

NOÇÕES DE MATEMÁTICA FINANCEIRA UNIDADE 1 | 19

Figura 08 – Exercícios Coleção B

### 3.3. UMA BREVE ANÁLISE COMPARATIVA DAS DUAS COLEÇÕES

Dentre as duas coleção pôde perceber que havia entre elas algumas diferenças na apresentação da matemática financeira para ensino médio tais como: história da matemática financeira, relação com o cotidiano do aluno, nos exemplos e nos exercícios, no uso de tecnologias nas aulas de matemática financeira como uso da calculadora ou computador.

Na coleção A observamos que ao começar o capítulo de matemática financeira não fez nenhuma previa apresentação da historia da matemática financeira e também não falou como surgiu os juros. Mas não tão diferente da coleção A, a coleção B não faz uma previa apresentação da matemática financeira no começo do seu capítulo, mas sim uma previa historia do surgimento dos juros e suas utilidades desde antiguidade.

Na parte da relação do cotidiano do aluno as duas coleções tem as ideias iguais mais com apresentações de maneiras diferentes, a coleção A apresenta uma situação que envolve uma tabela que mostra a evolução do salário de duas pessoas, e enquanto a B usa situação que envolve um empréstimo que uma cliente quer fazer e depois dispõem. Os valores em tabelas que contem os cálculos feitos pela cliente e outra com o calculo feito pelo gerente do banco e mostra porque as tabelas estão com valores diferentes e com isso começa a desenvolver o conteúdo.

Já na parte de exemplos e exercícios a coleção A seguiu uma linha de raciocínio diferente da B no sentido que os exercícios não apresentam diversas situações que envolvam recortes de revistas ou jornais e não mostra a construção das fórmulas. E enquanto a coleção B apresenta exercícios bem elaborados e de fácil compreensão para os alunos. Também na parte do uso tecnologias a B sugeriu o uso de calculadoras científicas para resolver os problemas propostos e dá de utilização do computador para apresentação da matemática financeira através do uso de planilhas do Excel nas aulas e com isso os alunos poderão assimilar mais o conteúdo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como vimos durante esse trabalho o ensino da matemática financeira é fundamental para o exercício da cidadania, podemos perceber que ela se faz presente na vida de todos, independentemente da classe social ou cultural, por isso deve ser relevante seu estudo no ensino médio, em que os alunos estão se preparando para ingressar no mercado de trabalho ou continuar seus estudos.

É importante que o aluno veja a aplicação do que está estudando, nesse sentido, a matemática financeira é um grande suporte, pois se torna significativo para o aluno compreender os termos de suas aplicações pratica. Particularmente quando se refere ao contexto social ao qual o aluno está inserido, ele consegue relacionar seu conhecimento prévio, com o que lhe é apresentado fazendo um paralelo entre uma coisa e outra. Isso contribui para uma aprendizagem duradora, pois faz sentido para o aluno.

Com essa pesquisa, vimos que ensinar não é somente transmitir conhecimento do professor para o aluno. Ensinar é estimular o aluno a raciocinar, a identificar problemas e criar estratégias para resolvê-las. Ensinar é criar situações favoráveis á construção do conhecimento por parte do aluno.

Os resultados das duas coleções analisadas mostram diferenças e semelhanças entre ambas. Enquanto privilegia um processo de contextualização mais forte com uso de novas tecnologias, a outra dá mais atenção a um processo mais mecânico, no entanto, as duas coleções apresentam uma ausência em relação ao papel da matemática financeira.

O ensino de matemática conforme aponta santaló (1996) tem potencial para formar as pessoas e dar condições para exerçam sua cidadania na sociedade. No entanto, é preciso considerar, como próprio santaló chama atenção, que matemática ensinar? Como podemos escolher os conteúdos que serão pertinentes para empreender essa transformação.

Espera-se que este trabalho sirva de inspiração para outras pesquisas, como a relação desses didáticos na prática da sala de aula. Chevallard (1992) destaca que o processo transpositivo ocorre em várias etapas, então temos vários saberes, com duas coleções de ordem distantes teríamos duas aulas de matemática financeira diferentes? Esperamos que essa pergunta seja em estudos futuros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Ministério da educação. Secretaria de educação**. Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. PCN. MEC. Brasília: 1998.
- Brasil. **Ministério da educação. Secretaria de educação media e tecnologia**. Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio, PCNEM (en. Med.). Brasília. MEC, 2001.
- Chevallard, Y. La Transposición Didáctica: del sabe sabio al saber enseñado. Trad. Claudia Gilman. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 1992
- D'Ambrosio, B.S. **Como Ensinar Matemática Hoje?** Temas e Debate. SBEM. II. NL. Brasília. 1989. P. 15-19.
- Fiorentini, O; Lorenzato. S. **Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- Gallas, R.G. (2013). **A importância da matemática financeira no ensino médio e sua contribuição da educação financeira no cidadão**. Ponta Grossa.
- Iezzi, Gelson, **matemática: ciência aplicações**, 1: ensino médio/ 5 ed.- São Paulo: atual, 2010.
- Leal, C. P; Nascimento, J. A. R. **Planejamento Financeiro Pessoal**. Brasil: 2008.
- Melo, A. Urbanetz. **Fundamentos de Didática**. Curitiba, IBPEX, 2008.
- Pais, L. C. **Didáticas da matemática: uma análise da influencia francesa**. 2ª. Edição autentica 2001.
- Savio, J.R .F. **Paradigmas da Educação Financeira no Brasil**. Rio de Janeiro, 2007.
- Piton, J. G. **A historia da matemática comercial e financeira**. (2005). Disponível em [http:// w.w.w. só matemática. Com. br/ historia/ matefinanceira. Php](http://w.w.w. só matemática. Com. br/ historia/ matefinanceira. Php). [ consultado em 12/10/14 ].
- Santos, E.A. das. **Matemática Financeira. Uma abordagem contextual**. UEL, 2007, PDE.
- Smole, K. C. S. **Matemática: ensino médio: volume 3/ Kátia Cristina smole, Maria Ignez de Souza veira Diniz**. – 6 ed. – São Paulo: Saraiva, 2010.
- Santaló, L. A. **Matemática para não matemáticos**. In. PARRA, C; Saiz, I. (orgs). Didática da matemática: reflexões psicopedagógicos. Porto Alegre: Artmed, 1996.