**Educação Financeira e o livro didático de
Matemática: uma análise das coleções aprovadas no
PNLD 2015 para o Ensino Médio**

Artur Alberti Gaban

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE
MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA DA UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE
EM CIÊNCIAS

Programa: Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Orientador: Prof. Dr. David Pires Dias

São Paulo, 2016

**Educação Financeira e o livro didático de
Matemática: uma análise das coleções aprovadas no
PNLD 2015 para o Ensino Médio**

Esta versão da dissertação contém as correções e alterações sugeridas pela comissão julgadora durante a defesa da versão original do trabalho, realizada em 07/12/2016.

Uma cópia da versão original está disponível no Instituto de Matemática e
Estatística da Universidade de São Paulo.

Comissão Julgadora:

- Prof. Dr. David Pires Dias (orientador) – IME-USP
- Prof.^a Dr.^a Cileda de Queiroz e Silva Coutinho – PUC-SP
- Prof. Dr. Antonio Carlos Brolezzi – IME-USP

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que tornaram esse trabalho possível, aos meus amigos com os quais compartilhei algumas disciplinas, Thiago, Renan, Daniel, Caio e tive a oportunidade de aumentar conhecimentos com valiosas discussões dentro e fora das aulas. Também aos meus colegas de graduação, Thiago, Serafa, Renan, entre tantos outros, e que estão nesta frase de forma carinhosa. Agradeço também ao meu orientador David que tornou possível essa empreitada sendo demasiado paciente e colaborativo para que o trabalho traduzisse minhas ideias e opiniões.

Agradeço aos meus pais Claudemir e Marilda, que sempre me apoiaram, me deram todo suporte de que precisei para chegar ao fim desta jornada. À minha namorada Natália, que, por mais que eu encontrasse dificuldade ao redigir um capítulo ou formatar o trabalho, nunca se furtou a me oferecer sua compreensão e seu companheirismo. Ao meu irmão, André que embora às vezes discordasse de algumas decisões tomadas por mim, sempre me apoiou e acreditou que eu conseguiria atingir meu.

Agradeço ao Leandro, que me auxiliou na formatação do trabalho, através de discussões e orientações sobre ABNT, além de me proporcionar e encorajamento para que continuasse firme em meu caminho.

Além daqueles que indiretamente fizeram parte da minha vida nesse período, ajudando com motivações, conversas enriquecedoras e sugestões. E meu agradecimento principalmente a Deus, que me deu forças e amparou sempre: nas viagens à São Paulo sob sono intenso e a cada singular momento de toda essa trajetória mesmo. Obrigado a todos que fizeram parte disso.

RESUMO

GABAN, A. A. **Educação Financeira e o livro didático de Matemática**: uma análise dos livros aprovados no PNLD. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

O aprendizado, os conhecimentos e competências matemáticas para um bom desenvolvimento pessoal, de um cidadão que vive em nossa sociedade moderna e capitalista, envolve também lidar com suas finanças, seus rendimentos, seus gastos, despesas, salários, poupança, ética, sustentabilidade, etc. Aperfeiçoar muitas dessas habilidades, para um melhor planejamento e tomada de decisão, exigem uma boa e adequada Educação Financeira que, por sua vez, não pode ser almejada sem o desenvolvimento da Matemática Financeira. Fica assim estabelecida, mais uma vez, a importância da Matemática na formação de um cidadão consciente de seus direitos e deveres. Além do aprendizado cotidiano, essa educação acontece, ou ao menos deveria acontecer, também no ambiente escolar, cujos processos de ensino são permeados por diversos instrumentos auxiliares e dentre estes, um que merece destaque, o Livro Didático. Destaque esse tão evidente que preocupado com a qualidade dos livros, o Ministério da Educação implementa o Programa Nacional do Livro Didático, por meio do qual avalia aqueles que estão aptos e que poderão ou não ser utilizados na Rede Pública de Educação Básica de todo território nacional. O presente trabalho busca analisar os livros didáticos aprovados pelo PNLD 2015, que tinha como foco as coleções destinadas ao Ensino Médio, com uma leitura minuciosa sobre os assuntos e temas ligados à Educação Financeira, observando quais são as possíveis intenções e o potencial dos exercícios propostos. O norte para tal análise foram os cenários para investigação sugeridos por Ole Skovsmose em seus trabalhos de Educação Matemática Crítica. Encontramos, nas coleções observadas, diversos tipos de exercícios que, em sua grande maioria, não possuíam potencial e/ou contextualização que favorecessem seu entendimento ou que colocassem o aluno em uma posição de descobridor ou investigador. Apesar do entrave encontrado, tais problemas, modificados e desenvolvidos de outra maneira, em direção ao estímulo e desenvolvimento do senso crítico do aluno, possuem grande potencial educativo e de formação cidadã.

Palavras-chave: Educação Financeira. Ambientes de Aprendizagem. Livro Didático. PNLD.

ABSTRACT

GABAN, A. A. **Financial Education and the Mathematics textbook: An analysis of the approved books at PNLD**. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

The learning, the mathematical knowledge and skills for a good personal development, of a citizen who lives in our modern and capitalist society, it also involves dealing with your finances, your income, your expenses, bills, salary, savings, ethics, sustainability, etc. Improving many of these skills, for a better planning and for the taking of decision, require a good and proper financial education which, in turn, can't be achieve without the development of financial mathematics. Is thus established, once again, the importance of mathematics in the formation of a citizen conscious of their rights and duties. In addition to the everyday learning, this education happens, or at least should happen, also in the school environment, whose teaching processes are permeated by several auxiliary instruments and among these, one that deserves attention, the textbook. Highlight this so clear that worried about the quality of the books, the Ministry of Education implements the National Textbook Program, through which evaluates which book is able and may or may not be used on the public network of basic education of all national territory. This study seeks to analyze the approved textbooks approved by PNLD 2015, that had focused on the collections intended for the high school, with an attentive reading about the topics and issues related to financial education, observing what are the possible intentions and the potential of the proposed exercises. The guide for such analysis were the scenarios suggested by Ole Skovsmose at his works about critical mathematics education. We find, in the collections observed, a several types of exercises that, mostly, didn't have potential and/or contextualization that favors the understanding or put the student in a position of discoverer or investigator. Despite the obstacle found, such problems, modified and otherwise developed towards the encouragement and development of student's critical sense, have a great educational potential and a civic formation.

Keywords: Financial Education. Learning Environment. Textbook. PNLD.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE QUADROS	viii
INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO 1 – O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO	12
1.1 Histórico	14
1.2 Algumas informações quantitativas	16
1.3 Guia do Livro Didático	18
CAPÍTULO 2 – EDUCAÇÃO FINANCEIRA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA	22
2.1 Educação Financeira	22
2.2 A Educação Matemática Crítica	25
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE QUANTITATIVA DAS COLEÇÕES	28
3.1 Tabelas	28
3.2 Uma visão geral de todas as coleções	42
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DAS OBRAS	45
4.1 Exemplos repetitivos	45
4.2 Sugestões e análise de algumas atividades	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56

LISTA DE ABREVIATURAS

CNLD – Comissão Nacional do Livro Didático
CD – Conselho Deliberativo
CNC – Confederação Nacional do Comércio
EMC – Educação Matemática Crítica
EJA – Educação de Jovens e Adultos
ENEF – Estratégia Nacional de Educação Financeira
FAE – Fundação de Assistência ao Estudante
Fename – Fundação Nacional do Material Escolar
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
INL – Instituto Nacional do Livro
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC – Ministério da Educação
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais
Peic – Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor
Plidef – Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
SAC – Sistema de Amortização Constante
Serasa – Serviços de Assessoria S/A
Usaid – *United States Agency for International Development*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de porcentagem sem relação com Matemática Financeira	29
Figura 2 – Gráfico da obra Conexões com a Matemática	31
Figura 3 – Gráfico da obra Matemática - Contexto & Aplicações	33
Figura 4 – Gráfico da obra Matemática - Paiva	35
Figura 5 – Gráfico da obra Matemática: Ciência e Aplicações	37
Figura 6 – Exemplo de Geometria com Educação Financeira	38
Figura 7 – Gráfico da obra Matemática - Ensino Médio	40
Figura 8 – Gráfico da obra Novo olhar: Matemática	42
Figura 9 – Gráfico comparativo de todas as coleções	43
Figura 10 – Gráfico comparativo de todas as coleções sem contabilização dos capítulos específicos sobre Matemática Financeira	44
Figura 11 – Primeiro exemplo sobre telefonia	46
Figura 12 – Segundo exemplo sobre telefonia	46
Figura 13 – Terceiro exemplo sobre telefonia	47
Figura 14 – Atividade sobre soma de P.A.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conexões com a Matemática - Livro 1	30
Tabela 2 – Conexões com a Matemática - Livro 2	30
Tabela 3 – Conexões com a Matemática - Livro 1	31
Tabela 4 – Matemática: Contexto & Aplicações - Livro 1	32
Tabela 5 – Matemática: Contexto & Aplicações - Livro 2	32
Tabela 6 – Matemática: Contexto & Aplicações - Livro 3	32
Tabela 7 – Matemática - Paiva - Livro 1	34
Tabela 8 – Matemática - Paiva - Livro 2	34
Tabela 9 – Matemática - Paiva - Livro 3	34
Tabela 10 – Matemática - Ciência e Aplicações - Livro 1	36
Tabela 11 – Matemática - Ciência e Aplicações - Livro 2.....	36
Tabela 12 – Matemática - Ciência e Aplicações - Livro 3	37
Tabela 13 – Matemática - Ensino Médio - Livro 1	39
Tabela 14 – Matemática - Ensino Médio - Livro 2	39
Tabela 15 – Matemática - Ensino Médio - Livro 3	39
Tabela 16 – Novo olhar: Matemática - Livro 1	41
Tabela 17 – Novo olhar: Matemática - Livro 2	41
Tabela 18 – Novo olhar: Matemática - Livro 3	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados estatísticos do PNLD 2015	18
Quadro 2 – Ambientes de Aprendizagem	27
Quadro 3 – Exemplo de Sistema SAC	50

INTRODUÇÃO

A necessidade de aprendizado dos conhecimentos e competências matemáticas para um bom desenvolvimento pessoal na sociedade é mais do que clara para todos, bem como a importância de saber lidar com problemas comuns a qualquer pessoa como: rendimentos, gastos, despesas, salário, poupança, ética, sustentabilidade, dentre outros termos que compõem a Educação Financeira. Portanto, uma boa Educação Financeira, isto é, ser educado financeiramente, ajuda o indivíduo na tomada de decisões, em seus planejamentos e, conseqüentemente, faz com que aprenda a lidar com suas finanças utilizando como principal ferramenta para isso a Matemática Financeira, mostrando assim mais uma vez a importância da Matemática na formação do cidadão.

Um dos meios de se desenvolver o aprendizado, não só o Financeiro, é no ambiente escolar, no qual existem diversas ferramentas para isso, dentre elas destacamos os livros didáticos

[...] o livro didático é instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal. Muito embora não seja o único material de que professores e alunos vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares. (LAJOLO, 1996, p. 4)

Tamãha é sua importância que o Ministério da Educação (MEC) possui um programa que avalia os livros que poderão ser utilizados na rede pública da educação básica de todo o país, o chamado Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Um dos objetivos da Educação é o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, para que eles possam enfrentar o mundo que os rodeia de maneira mais consciente e menos alienada, principalmente em se tratando de alunos da Educação Básica.

O presente trabalho traz uma articulação dos elementos apresentados acima, com a proposta de analisar os livros didáticos aprovados pelo PNLD do ano de 2015, à luz dos cenários para investigação presentes na Educação Matemática Crítica (EMC) introduzida por Ole Skovsmose. Pretende-se, especificamente, analisar as atividades que envolvem Educação Financeira presentes nos livros classificando-as segundo os Ambientes de Aprendizagem sugeridos por tal referencial teórico.

Para apresentação de tais fatos o texto inicia-se com um primeiro capítulo que trata do PNLD, descrevendo um pouco de sua história, algumas informações quantitativas e seu atual funcionamento, isto é, apresentando algumas das exigências que constam nos atuais editais e

o formato de escolha dos livros pelos professores da rede pública. Em sequência, no capítulo dois, dissertamos um pouco sobre a Educação Financeira, sua importância para a sociedade e os rumos que esta vem tomando após a implantação, em 2010, da ENEF (Estratégia Nacional de Educação Financeira), além disso, neste mesmo capítulo tratamos da Educação Matemática Crítica, mais especificamente dos cenários para investigação, uma vez que julgamos imprescindível a necessidade de se formar alunos críticos.

O terceiro capítulo desta dissertação apresenta a análise das coleções com a apresentação de tabelas referentes a classificação das atividades propostas nos livros aprovados. No quarto e último capítulo mostramos algumas sugestões de alteração nos exercícios presentes em alguns dos livros didáticos com a intenção de torná-los mais propensos a um cenário de investigação.

Para podermos fazer uma análise sobre as coleções aprovadas pelo PNLD elaboramos tabelas e gráficos ilustrando a presença de exercícios que envolvem Educação Financeira, nos quais contabilizamos todas as atividades que faziam referência à Matemática Financeira, a fim de vinculá-la a outros assuntos da Matemática.

Posteriormente, alguns exercícios foram analisados com esse olhar, de como se classificam na teoria proposta por Skovsmose, ou seja, em qual Ambiente de Aprendizagem se encaixam. Para tal fizemos uma análise qualitativa de algumas atividades, com o intuito de observar quais são suas propostas e seu potencial em desenvolver e referenciar a Educação Financeira nos alunos de Ensino Médio, fazendo sugestões e propondo diferentes atividades que enriqueceriam esse campo, explorando a transversalidade do assunto.

Para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) educar financeiramente as pessoas diminui o número de inadimplentes, ou de consumidores despreparados para o mercado.

No intuito de minimizar as elevadas taxas de inadimplência da população dos países emergentes, a OCDE tem fomentado programas de promoção da educação financeira voltados ao aprimoramento do "letramento" financeiro (*financial literacy*) e das competências/capacidades financeiras (*financial capabilities*) da população, indissociáveis da Educação Matemática. (HOFFMANN; MORO, 2012, p. 49)

Assim como para a OCDE, para nós também é uma preocupação que as escolas promovam uma boa Educação Financeira, com bom material para apoio e uma boa formação de seus professores para que essa educação aconteça de forma plena. Baseados nessas ideias quisemos saber o quanto a Matemática Financeira é explorada nos livros didáticos, pois

sabemos que é um assunto com diversas aplicações, além de ser um assunto de extremo interesse dos alunos. Gostaríamos de constatar qual é a abordagem dos livros didáticos perante esse assunto, além de quantificar os exercícios que tratam de Educação Financeira e se o ambiente sugerido pelos livros é convidativo ao aluno, ou seja, se gera interesse e é bem contextualizado de fato.

CAPÍTULO 1

PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO

O Programa Nacional do Livro Didático, doravante simplesmente PNLD, tem por objetivo prover as escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio, urbanas e rurais, federais, estaduais e municipais, com livros didáticos e acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários.

Atualmente o programa anual alterna, em ciclos trienais, entre os níveis: Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio. O órgão responsável pela aquisição, distribuição, reposição e complementação dos livros é o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que disponibiliza para a escolha das escolas os livros que foram avaliados e aprovados sob a supervisão do MEC.

O processo de seleção das obras é realizado através de um edital ao qual as editoras submetem suas obras.

Este edital tem por objeto a convocação de editores para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas destinadas aos alunos e professores do ensino médio das escolas públicas federais e as que integram as redes de ensino estaduais, municipais e do Distrito Federal, participantes do PNLD, conforme condições e especificações constantes neste edital e seus anexos. As coleções submetidas devem atender a todas as exigências, sejam elas físicas, gráficas, metodológicas, etc. especificadas pelo edital para aprovação. (BRASIL, 2013, p. 1)

As coleções submetidas devem atender a todas as exigências, sejam elas físicas, gráficas, metodológicas etc., especificadas pelo edital para aprovação.

4. Da Características das Obras **4.1.** Serão avaliadas e selecionadas obras didáticas para os componentes curriculares de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Física, Química, Biologia, Língua Estrangeira Moderna Inglês, Língua Estrangeira Moderna Espanhol, Sociologia, Filosofia e Arte destinadas aos alunos e professores do ensino médio. **4.1.1.** Cada obra didática constitui-se como uma proposta pedagógica única para o ensino-aprendizagem de um dos componentes curriculares referidos no **subitem 4.1** ao longo dos três anos desse nível de ensino. **4.1.2.** As obras didáticas de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Física, Química, Biologia, Língua Estrangeira Moderna Inglês e Língua Estrangeira Moderna Espanhol, deverão obrigatoriamente ser organizadas por ano e em coleção. **4.1.2.1.** Entende-se por coleção o conjunto organizado em volumes, inscrita sob um único e mesmo título, ordenado em torno de uma proposta pedagógica única e de uma progressão didática articulada com

o componente curricular do ensino médio. **4.1.3.** As obras didáticas de Sociologia, Filosofia e Arte deverão ser obrigatoriamente organizadas em volumes únicos abrangendo os três anos. 2 **4.1.3.1.** Entende-se por volume único a obra didática individual organizada em torno de uma proposta pedagógica única e de uma progressão didática articulada com o componente curricular dos três anos do ensino médio. Não será admitida obra que se caracterize pela simples justaposição ou compilação de textos. **4.1.4.** A obra didática, seja em coleção, seja volume único, será composta do livro do aluno e do manual do professor. **4.1.4.1.** A coleção terá seis volumes sendo três livros do aluno e três manuais do professor. **4.1.5.** Nas obras de Língua Estrangeira Moderna Inglês e Língua Estrangeira Moderna Espanhol, cada volume deverá estar acompanhado de um CD em áudio, sendo considerado parte integrante da obra. **4.1.6.** As obras didáticas deverão incluir referências a outras disciplinas da mesma área e também de outras áreas de conhecimento, bem como conduzir os alunos a atividades de experimentação e situações reais para consolidação da aprendizagem. **4.1.6.1.** As referências e atividades de experimentação, previstas no subitem anterior, terão caráter eliminatório e estão definidas no **Anexo III** deste edital. **4.1.7.** Poderão ser inscritas obras inéditas ou reapresentadas, elaboradas para serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem escolar. **4.1.7.1.** Entende-se por obra inédita aquela produzida sem tomar por base obras já avaliadas pelo Ministério da Educação, mesmo que apenas parcialmente, ou sob outro título ou autoria diversa. **4.1.7.2.** Considera-se obra reapresentada aquela já avaliada pelo Ministério da Educação, reinscrita com ou sem reformulações. **4.1.8.** O manual do professor não poderá ser apenas cópia do livro do aluno com os exercícios resolvidos. É necessário que ofereça orientação teórico-metodológica e de articulação dos conteúdos do livro entre si e com outras áreas do conhecimento; ofereça, também, discussão sobre a proposta de avaliação da aprendizagem, leituras e informações adicionais ao livro do aluno, bibliografia, bem como sugestões de leituras que contribuam para a formação e atualização do professor. **4.1.9.** As coleções dos componentes curriculares de Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Física, Química e Biologia a que se refere o **subitem 4.1** serão compostas de livros reutilizáveis. **4.1.9.1.** Entende-se por livro reutilizável aquele que permanece, em caráter provisório, com o estudante durante o ano letivo correspondente, devendo ser devolvido à escola, após este período, para posterior utilização por outro estudante. **4.1.10.** As obras didáticas dos componentes curriculares de Língua Estrangeira Moderna Inglês, Língua Estrangeira Moderna Espanhol, Sociologia, Filosofia e Arte a que se refere o **subitem 4.1** serão compostas de livros consumíveis, podendo ter ou não lacunas e espaços que possibilitem ao aluno a realização de atividades e exercícios propostos no próprio livro. **4.1.10.1.** Entende-se por livro consumível aquele que permanece, em caráter permanente, com o estudante, sendo desnecessária sua devolução à escola após o fim do período letivo correspondente. **4.1.11.** Não poderá ser inscrito caderno de atividades. **4.1.12.** Em caso de a obra conter anexos indispensáveis para a sua adequada utilização, esses materiais deverão, obrigatoriamente, fazer parte do corpo da obra, não podendo constituir volume em separado. **4.1.13.** A obra didática deverá ter um único editor, ou seja, um titular que detenha os direitos autorais de todos os volumes que a compõem. **4.1.14.** Somente será aceita obra didática cujo(s) autor(es) ou organizador(es) ou editor(es) responsável(is) seja(m) pessoa(s) física(s), claramente identificadas na primeira capa do livro. (BRASIL, 2013, p. 1)

Após a avaliação as obras aprovadas são disponibilizadas para a escolha dos professores da rede federal e das demais redes públicas que tenham aderido ao Programa.

Durante o processo de escolha as escolas têm a sua disposição não só as coleções aprovadas mas também o Guia do Livro Didático, que é composto por: princípios e critérios de avaliação; como são as resenhas, resenhas das coleções; conteúdo da ficha de avaliação pedagógica, além de considerações gerais sobre livros didáticos para ensino médio. Existe também uma seção ao final de cada resenha voltada especificamente ao professor denominada *Em sala de aula*, na qual é possível encontrar comentários sobre possíveis destaques e pontos específicos da coleção, além de algumas sugestões dos avaliadores sobre como trabalhar ou utilizar os livros em questão.

1.1 Breve Histórico

Segundo as informações no sítio eletrônico do FNDE¹, o programa do livro didático teve início em 1929 e, ao longo desses anos, por meio de alguns decretos, sofreu diversas modificações. Como consequência dessas tentativas de aperfeiçoamento do programa temos o que hoje denominamos PNLD.

Em 1929 o Estado criou um órgão específico para legislar sobre políticas dos livros didáticos e, nove anos depois, por meio do decreto-lei n.º 1.006, de 30 de dezembro de 1938, é instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), estabelecendo sua primeira política de legislação e controle de produção e circulação do livro didático no país.

Em 1945 um novo decreto restringiu ao professor a escolha do livro a ser utilizado por seus alunos, sem a intervenção do governo na escolha do livro, no entanto a escolha do professor devia se ater a uma relação oficial de obras previamente autorizadas (pelo governo).

No ano de 1966 houve um acordo entre o MEC e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Nacional (em inglês, *United States Agency for International Development – Usaid*) que deu origem à Comissão do Livro Técnico e Livro Didático, com “o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático”. Como consequência desse objetivo, quatro anos depois, a portaria n.º 35 de 11 de março de 1970, do MEC, institui a implementação do sistema de editoria conjunta de livros com as editoras nacionais, sendo o Instituto Nacional do Livro (INL) o fornecedor de recursos. Esse instituto,

¹<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em: 11 out. 2016.

em 1971, cria o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef). Tal Programa assume as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros.

O Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental é extinto em 1976, após cinco anos de existência, e no mesmo ano instaura-se a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename), que passa a ser responsável pela execução do programa do livro didático. Os recursos envolvidos provinham do FNDE, fundação criada em 1968 que teve como missão prestar assistência técnica e financeira de forma a contribuir para a implementação de ações educacionais desenvolvidas pela União. Entretanto, devido “à insuficiência para atender todos os alunos do Ensino Fundamental da rede pública, a grande maioria das escolas municipais é excluída do programa” até que, em 1985, com a edição do decreto n.º 91.542, de 19 de agosto de 1985, foi criado o PNLD.

Com a instituição do PNLD pelo FNDE, algumas mudanças significativas aconteceram, destacando-se, por exemplo, o fato de que os professores passariam a indicar os livros; haveria reutilização dos mesmos, terminando com o uso das versões descartáveis e aperfeiçoando as especificações técnicas de produção, com objetivo de aumentar a durabilidade e a criação de acervo; aumento e extensão da oferta aos alunos de primeira e segunda séries das escolas públicas e comunitárias e término do auxílio financeiro participativo dos estados, cujo processo decisório seria transferido para a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE). O início do PNLD também teve problemas de recursos, mas cabe destacar o fato de que no ano de 1992 algumas baixas orçamentárias prejudicaram a aquisição dos livros didáticos, o que deu origem, em julho de 1993, à resolução n.º 6 do Conselho Deliberativo do FNDE, em que foi estabelecido um fluxo regular de verbas para aquisição e distribuição do livro didático.

O primeiro Guia de Livros Didáticos, publicado em 1996, fazia uma avaliação prévia dos livros, começando com livros destinados a alunos da primeira à quarta série (atuais segundo ao quinto ano) como é feita até hoje, guardadas as devidas mudanças como a inclusão do último ano da Educação Infantil ao Ensino Fundamental I, antiga pré-escola e atual primeiro ano. Desde então foram feitas melhorias na distribuição dos livros aos alunos e ampliação da abrangência de atendimento do Programa, como dicionários e materiais voltados para alunos com necessidades especiais, como, por exemplo, livros em braile.

Entretanto, tudo isso não atingia o Ensino Médio, isto é, o programa só atendia e distribuía livros para escolas do que chamamos hoje de Ensino Fundamental I. Somente em 2003, com a resolução n.º 38 do Conselho Deliberativo do FNDE, de 15 de outubro desse

mesmo ano, que institui o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), a proposta chega às séries finais da educação básica.

Art. 1º - Prover as escolas do ensino médio das redes estadual, do Distrito Federal e municipal de livros didáticos de qualidade, para uso dos alunos, abrangendo os componentes curriculares de Português e Matemática por meio do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio - PNLEM. Art. 2º - A execução do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio - PNLEM no seu Projeto-Piloto (2005 - 2007) obedecerá aos seguintes critérios: I - o atendimento será realizado de forma progressiva aos alunos de 1a., 2a. e 3a. séries, matriculados em escolas públicas das regiões norte e nordeste, prioritariamente. (BRASIL, 2003)

O Programa do Ensino Médio leva tal denominação até a edição da resolução n.º 60 do Conselho Deliberativo do FNDE, de 20 de novembro de 2009, que estabelece novas regras para participação no PNLD, por exemplo, a partir de 2010, as redes públicas de ensino e as escolas federais devem aderir ao programa para receber os livros didáticos, além disso, a resolução n.º 60 inclui ainda as escolas de ensino médio no âmbito de atendimento do PNLD, deixando de existir a denominação PNLEM.

CONSIDERANDO a importância da participação dos docentes no processo de escolha dos livros, em função do conhecimento da realidade dos seus alunos e das suas escolas, resolve “ad referendum”: Art. 1º Prover as escolas públicas de ensino fundamental e médio com livros didáticos, dicionários e obras complementares, no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). (BRASIL, 2009)

Desde então outras mudanças ocorrem com maior ou menor repercussão, como a regulamentação, também em 2009, do Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA) e a aceitação, a partir de 2012, de materiais digitais, *medias* e alguns recursos tecnológicos.

1.2 Algumas informações quantitativas

O FNDE financia grande parte dos livros didáticos utilizados pela rede pública, atendendo, assim, a milhares de escolas e a milhões de alunos. Tamanha abrangência exige aporte de um montante considerável de recursos públicos, o que torna a transparência dos dados mais suscetível a críticas. A seguir, para demonstrar a proporção que o programa

alcança, apresentamos brevemente alguns dados referentes apenas ao PNLD do Ensino Fundamental e Ensino Médio regular, sem considerar PNLD Dicionários, PNLD EJA, entre outros.

Analisando a tabela de evolução do PNLD do Ensino Fundamental² entre 2004 e 2013, disponível na página eletrônica do Programa, não é possível descrever um padrão de aumento ou diminuição nos investimentos feitos, pois em alguns anos existe a reposição de livros aprovados em anos anteriores, juntamente com a aquisição de coleções novas; mas é possível observar que nesse período houve aumento no número de alunos e escolas beneficiadas, com algumas exceções. No mesmo período, para o Ensino Médio, também é possível observar um aumento significativo no número de alunos e escolas beneficiadas, enquanto o valor de investimento é muito variável.

Neste último PNLD do Ensino Médio, foco deste trabalho (2015), consta no sítio eletrônico que o investimento no Ensino Fundamental foi de R\$ 463.671.005,72 entre aquisição e distribuição deste material, com um total de 23.488.852 alunos atendidos, sendo 56.669.351 livros distribuídos. Já no Ensino Médio, o investimento foi próximo ao dobro do Fundamental, totalizando R\$ 898.947.328,29, atendendo 7.112.492 alunos, com um total de 87.622.022 livros distribuídos.

Queremos crer que essa grande diferença entre valores dos Ensino Fundamental e Ensino Médio, seja pelo fato da mudança do material, uma vez que no ano de 2014 foram lançados os novos exemplares aprovados do Ensino Fundamental. Entre aquisição e distribuição dos livros no Ensino Fundamental foram investidos R\$ 917.999.314,79, atendendo 25.525.836 alunos, enquanto o Ensino Médio contou com um investimento de R\$ 333.116.928,96, atingindo um total de 7.649.794 alunos.

Podemos ver no Quadro 1, que apresenta o total em sua última linha, que por ano o governo brasileiro gasta, em média, mais de um bilhão de reais para atender a todos os alunos de todas as escolas públicas que fazem parte do programa, porém, ainda assim o custo de cada exemplar, é por volta de dez reais, enquanto que similares vendidos em livrarias chegam a custar dez vezes mais.

²<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 11 out. 2016.

Ano do PNLD	Escolas Beneficiadas	Alunos Beneficiados	Exemplares	Valores (R\$)		Atendimento
				Aquisição	Distribuição	
PNLD 2015	47.225	10.764.129	25.454.102	173.222.891,86	30.677.077,02	Ensino Fundamental 1º ao 5º ano
	58.180	1.950.211	3.609.379	22.178.101,43	10.289.895,22	Ensino Fundamental 1º ao 5º ano (Educação do Campo)
	51.762	10.774.512	27.605.870	192.661.598,51	34.641.441,68	Ensino Fundamental 6º ao 9º ano
	119.345	23.488.852	56.669.351	388.062.591,80	75.608.413,92	Subtotal Ensino Fundamental
	19.363	7.112.492	87.622.022	787.905.386,58	111.041.941,71	Ensino Médio 1º ao 3º ano
	123.947	30.601.344	144.291.373	1.175.967.978,38	186.650.355,63	Total PNLD 2015

Quadro 1 – Dados estatísticos do PNLD 2015. Fonte: <http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em: 11 out. 2016. Reformatado pelo autor.

1.3 Guia do Livro Didático

Após as obras cumprirem as determinações do edital e as análises e avaliações sobre os livros terem sido feitas, o guia é disponibilizado digitalmente no sítio eletrônico do FNDE, lembrando que até o PNLD 2015 versões impressas eram enviadas às escolas para uma análise por parte dos professores, para que eles pudessem escolher os livros que melhor se adaptam ao projeto pedagógico da escola e ao seu modo de trabalho.

O guia apresenta primeiramente os princípios gerais, critérios e embasamento teórico que foram utilizados para a análise dos livros. Em seguida, temos a resenha de cada uma das coleções, do ponto de vista dos avaliadores e baseados nos critérios preestabelecidos. Em cada resenha é apresentado um resumo da coleção, sendo analisados, no caso do Ensino Médio, os três volumes da obra de uma só vez, divididos por assuntos e não anos escolares. Por fim, são apresentadas algumas considerações finais, que em geral foram temas abordados no guia, sobre todas as coleções, referentes ao ensino e à metodologia de alguns temas específicos ou sobre o ensino de matemática como um todo.

O Guia do Livro Didático comumente usa os seguintes critérios de avaliação, previstos em seu Edital, de todos os componentes curriculares das coleções:

respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino médio; observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano; coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela obra, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados; correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos; observância das características e finalidades específicas do Manual do Professor e adequação da obra à linha pedagógica nela apresentada; adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da obra. (FNDE, 2015, p. 11)

Assim, as coleções, de um modo geral, são reprovadas por terem ao menos um livro que não cumpra os critérios descritos.

Para cada componente curricular existem critérios específicos para avaliação. No caso das coleções destinadas à Matemática em 2015 os critérios eram:

incluir todos os campos da Matemática escolar, a saber, números, funções, equações algébricas, geometria analítica, geometria, estatística e probabilidade; privilegiar a exploração dos conceitos matemáticos e de sua utilidade para resolver problemas; apresentar os conceitos com encadeamento lógico, evitando: recorrer a conceitos ainda não definidos para introduzir outro conceito, utilizar-se de definições circulares, confundir tese com hipótese em demonstrações matemáticas, entre outros; propiciar o desenvolvimento, pelo aluno, de competências cognitivas básicas, como: observação, compreensão, argumentação, organização, análise, síntese, comunicação de ideias matemáticas, memorização, entre outras. (FNDE, 2015, p. 13)

Há, ainda, critérios específicos para o Manual do Professor:

é exigido que tal Manual apresente linguagem adequada ao seu leitor - o professor - e atenda ao seu objetivo como manual de orientações didáticas, metodológicas e de apoio ao trabalho em sala de aula; contribua para a formação do professor, oferecendo discussões atualizadas acerca de temas relevantes para o trabalho docente, tais como currículo, aprendizagem, natureza do conhecimento matemática e de sua aplicabilidade, avaliação, políticas educacionais, entre outros; integre os textos e documentos reproduzidos em um todo coerente com a proposta metodológica adotada e com a visão de Matemática e de seu ensino e aprendizagem preconizadas na obra; não se limite a considerações gerais ao discutir a avaliação em Matemática, mas ofereça orientações efetivas do que, como, quando e para que avaliar, relacionando-as com os conteúdos expostos nos vários capítulos, unidades, seções; contenha, além do Livro do Aluno, orientações para o docente exercer suas funções em sala de aula, bem como propostas de

atividades individuais e em grupo; explicita as alternativas e recursos didáticos ao alcance do docente, permitindo-lhe selecionar, caso o deseje, os conteúdos que apresentará em sala de aula e a sequência em que serão apresentados; contenha as soluções detalhadas de todos os problemas e exercícios, além de orientações de como abordar e tirar o melhor proveito das atividades propostas; apresente uma bibliografia atualizada para aperfeiçoamento do professor, agrupando os títulos indicados por área de interesse comentando-os; separe, claramente, as leituras indicadas para os alunos daquelas que são recomendadas para o professor. (FNDE, 2015, p. 14)

Toda a coleção seria excluída se ao menos uma obra, digital ou impressa, não cumprisse um dos itens descritos ou aqueles referentes aos fatores excludentes gerais, específicos da disciplina ou do manual do professor.

As resenhas dos livros são estruturadas da seguinte maneira: primeiro é apresentada uma visão geral da coleção, na qual é feita uma síntese da avaliação e são destacados os aspectos que caracterizam a obra. Em seguida, a descrição detalhada da coleção apresentada no guia traz a disposição dos capítulos, incluindo uma tabela que descreve o título do capítulo e a quantidade de páginas em cada um deles, para, só então, ser apresentada a análise da coleção. No início da análise um gráfico separa a coleção nos três anos, um para cada livro, e por conteúdos, indicando o percentual do livro que se destina aos temas: Números; Funções; Equações Algébricas; Geometria; Geometria Analítica e Estatística e Probabilidade, fazendo, em seguida, uma breve descrição de cada um desses temas assim como aparecem nos livros da coleção.

Após descrever a metodologia de ensino e aprendizagem a contextualização que o autor faz dos temas da Matemática com as práticas sociais e uma análise dos textos e ilustrações com relação as suas contribuições para a aprendizagem, o Guia traz elementos sobre o Manual do Professor, que, em uma tabela simples, descreve o manual desde a explicitação dos pressupostos que fundamentam a obra até o apoio que oferece ao docente em seu trabalho em sala de aula e sua formação, classificando os itens como superficial, suficiente ou com destaque.

O PNLD sofreu diversas alterações ao longo desses anos até chegar ao modelo atual. Se compararmos os livros didáticos atuais com os de anos anteriores, percebemos uma melhora notável em sua qualidade, com diminuição de erros conceituais. Sob a avaliação rigorosa do MEC erros conceituais se tornam cada vez mais raros nos livros. Acreditamos que ainda haja muito o que se fazer, por exemplo uma análise metodológica mais criteriosa e rigorosa, uma vez que temos muito presente a ideia de teoria, seguida de exemplo e exercícios, e essa abordagem é bastante observada nos livros analisados. Por outro lado, nota-

se que a avaliação tornou as coleções muito parecidas em vários aspectos, como disposição dos capítulos, sistematização dos conteúdos, número de páginas e até mesmo a quantidade de exercícios.

O investimento por parte do governo para prover esses livros às escolas, desde sua aquisição até sua distribuição, é muito alto. Por outro lado, a compra em grandes quantidades gera um desconto muito grande no preço dos livros, como visto na seção anterior, se comparado o valor unitário de exemplares similares vendidos em livrarias. Esse alto investimento global, mas diminuto em relação ao custo de cada exemplar, tem um valor didático incontestável, conseguindo uma abrangência cada vez mais significativa em relação a distribuição dos livros e público atingido.

Além de todas as mudanças que o PNLD sofreu, talvez o Guia do Livro Didático tenha sido a mais significativa delas, pois ao tentar manter um elo entre avaliadores/especialistas, professores e obras, apresentando uma análise prévia dos livros, uma descrição de pontos importantes sobre cada uma das coleções que devem ser considerados quando o professor, último elo dessa cadeia e personagem principal do contato aluno/livro, for escolher a coleção que melhor se encaixe em seu estilo de aula, dando uma base melhor para a escolha.

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Neste capítulo apresentamos o embasamento teórico que guia nosso trabalho, dividido em duas seções: a primeira que trata sobre Educação Financeira, tema de grande importância e discussão nos dias de hoje, e a segunda que versa sobre algumas ideias da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose, em que tratamos da importância de desenvolver um senso crítico nos alunos, seja referente a qualquer conceito da matemática, da política, das relações pessoais, ou outra relação qualquer.

Tentando fazer um paralelo entre as duas ideias, temos por objetivo analisar como são apresentadas as atividades sobre Educação Financeira nos livros didáticos aprovados pelo PNLD 2015, à luz da formação crítica dos alunos assim como apresentado por Skovsmose (SKOVSMOSE, 2000).

2.1 Educação Financeira

No art. 1º da lei n.º 9.394, de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), podemos observar a importância, mesmo que de forma implícita, da Educação Financeira para os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, uma vez que consta no referido artigo: “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”. Nesse sentido, segundo Hoffmann e Moro (2012, p. 47),

Conceitos, conhecimentos, competências e habilidades econômicas são necessários para as atividades econômicas mais triviais empreendidas recorrentemente pelos agentes que interagem em economias de mercado. Compreender, em alguma medida, os fundamentos econômicos, sociais, legais e mesmo linguísticos subjacentes às práticas econômicas cotidianas é condição para a interação e para a socialização econômica da população. A familiaridade com as noções como propriedade, valor, preço e juros, por exemplo, e a capacidade de leitura e interpretação de documentos financeiros são exemplos de elementos que fazem parte da educação financeira da população, seja de forma institucionalizada, em ambientes de ensino como a

escola, seja informalmente, mediante processos sociais e familiares de introdução à lógica econômico-financeira.

Educar um jovem financeiramente é uma das principais formas de inseri-lo na sociedade, uma vez que o controle financeiro sobre sua própria renda é conduta básica para um bom desenvolvimento social. A falta de uma boa formação financeira é um dos fatores que pode levar a um alto índice de inadimplência e endividamento dos mesmos no futuro.

Uma pesquisa do Serasa em 2010, trazida por Hoffmann e Moro (2012, p. 48), revela que sessenta por cento dos jovens paulistas entre dezoito e trinta e quatro anos são consumidores inadimplentes, em grande parte pelo baixo nível de letramento financeiro. Entende-se, de forma simplificada, por letramento financeiro a habilidade de tomar decisões eficazes em relação ao uso e gestão do dinheiro.

Nesse sentido, assumimos como letramento financeiro a capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar e usar novas tecnologias em contextos relativos ao tratamento de problemas que envolvam planejamento e gerenciamento de finanças pessoais. (COUTINHO, 2015, p. 4)

Para ilustrar como o alto o índice de inadimplência é um problema para grande parte das famílias, apresentamos aqui um trecho de uma reportagem mais atual que confirma a pesquisa apresentada em 2010 pelo Serasa, mas desta vez em nível nacional.

A Confederação Nacional do Comércio (CNC) apontou um crescimento na proporção de famílias endividadas entre agosto e setembro, segundo a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic), foi de 58% para 58,2% dos lares brasileiros. O resultado, porém, é menor que o índice de 63,5% registrado em setembro do ano passado. (SALES, 2016)

A importância da matemática para a formação de cidadãos consumidores está descrita também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

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 procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional. (BRASIL, 2000, p. 40)

Baseado na ideia de letramento financeiro, nos arts. 32 e 35 da LDBEN, que tratam sobre a importância da escola como formadora de valores (Ensinos Fundamental e Médio) e

na preocupação dos órgãos nacionais e internacionais com o alto nível de inadimplência, dentre outros problemas, observamos nesse trecho do artigo de Hoffmann e Moro, a preocupação do governo brasileiro ao tratar como política pública a necessidade de uma melhora na formação financeira dos alunos.

Nos últimos anos, os organismos internacionais têm reconhecido a importância da educação financeira como mecanismo de inclusão social. A consolidação desse tema emergente com a preocupação pública e privada diante de estatísticas preocupantes acerca das competências econômicas e do letramento financeiro da população de diversos países, sobretudo os em desenvolvimento. [...] Tendo em vista problemas sociais e econômicos decorrentes da gestão inadequada das finanças pessoais, seja em termos de inadimplência, de insuficiência de recursos para aposentadoria ou de fundos de reserva para condições de desemprego, por exemplo, a educação financeira emerge como alternativa de política pública para incrementar o letramento financeiro da população vulnerável, minimizando, em alguma medida, o risco a que está exposta. (HOFFMANN; MORO, 2012, p. 48)

Mesmo tendo tomado todas essas medidas, se a Educação Financeira não for reestruturada em sua base, todos esses esforços terão sido em vão, uma vez que ideias e conceitos financeiros estão presentes no cotidiano e consequentemente aparecem em enunciados de exercícios e em exemplos contextualizados, mas que perdem o sentido pela falta de significado para os alunos. Para Hoffmann e Moro (2012), a Educação Financeira deve ser tratada com transversalidade, não ao se criar uma questão especificamente da área financeira, mas tratando as diversas vertentes da matemática, fazendo uma relação com finanças, buscando assim uma motivação e uma contextualização facilmente aplicável. É possível observar essas tendências de mudanças do ensino de Matemática nos PCNs:

De fato, 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 ideias isoladas e desconectadas umas das outras. Acredita-se que o aluno sozinho seja capaz de construir as múltiplas relações entre os conceitos e formas de raciocínio envolvidas nos diversos conteúdos; no entanto, o fracasso escolar e as dificuldades dos alunos frente à Matemática mostram claramente que isso não é verdade. (BRASIL, 2000, p. 43)

Dada a necessidade do letramento financeiro do cidadão, da sensibilização nacional e internacional com o tema, da falta de formação e a criação de uma política pública que trata

do assunto com preocupação, decidimos escolher esse tema como norte para a análise dos livros didáticos.

2.2 A Educação Matemática Crítica

A discussão sobre matemática do cotidiano *versus* matemática da escola é um assunto amplamente estudado por diversos pensadores, como apresentado por Hoffmann e Moro (2012), citando Freudenthal (1973), com a Educação Matemática Realística; D'Ambrósio (1986), com a Etnomatemática; e Skovsmose (2000), com a Educação Matemática Crítica, sempre ressaltando a importância de propiciar ambientes reais de ensino que façam sentido para os alunos.

Para falarmos sobre educação crítica, segundo Skovsmose, é importante que se leve em consideração o currículo, observando-se alguns aspectos sobre os assuntos a serem abordados, tais como: a aplicabilidade, os interesses subjacentes, os pressupostos, as funções e as limitações do assunto. Para o autor, a educação crítica tem como interesse, dentro da matemática, o desenvolvimento da *materacia*. “Materacia não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática” (SKOVSMOSE, 2000, p. 2). Além disso, a educação crítica depende muito da interação entre aluno e professor.

[...] os estudantes, embora suas experiências sejam falhas, fragmentárias, etc., também têm uma experiência geral, que no diálogo com o professor, permite-lhes identificar assuntos relevantes para o processo educacional [...] se uma educação pretende desenvolver uma competência crítica, tal competência não pode ser imposta aos estudantes, deve, sim, ser desenvolvida com base na capacidade existente. (SKOVSMOSE, 2013, p. 18)

Em seu texto *Cenários para Investigação*, Skovsmose define tal expressão como um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações, mas que esse cenário caracteriza-se apenas mediante aceitação dos alunos envolvidos e depende dos seguintes fatores: da natureza do problema (se é atrativo aos alunos), do professor (responsável por expor o assunto de forma a agregar o máximo de alunos às discussões) e dos próprios alunos (o assunto pode ser

completamente desinteressante a eles que podem vir a não aceitar o convite para participar desse cenário).

Baseado nessa ideia de cenários para investigação, Skovsmose classifica três tipos de ambientes de aprendizagem matemática: ambientes que se referem exclusivamente à matemática pura, ambientes de semirrealidade e ambientes reais. As atividades exclusivamente matemáticas são tipos de exercícios que envolvem operações matemáticas sem a preocupação com qualquer contextualização não-matemática; já as de semirrealidade são problemas, em geral, contextualizados apenas para dar um sentido à proposta, apenas um pretexto, mas sem preocupação com sua veracidade, sua aplicabilidade, sua viabilidade etc.; por fim, as atividades e/ou cenários reais são problemas, de fato, do cotidiano.

Vale ressaltar que para Skovsmose um dos grandes problemas de tratar a semirrealidade é a incoerência de alguns dados da atividade com a própria realidade, o que muitas vezes não desperta, nos alunos, um interesse pelo problema, por perceberem absurdos enunciados.

No Quadro 2 vemos expostos dois tipos diferentes de abordagem para cada ambiente de aprendizagem, exercícios e cenário para investigação. Cada ambiente de aprendizagem pode ser abordado das duas maneiras, dependendo de como o professor irá utilizar em sua aula. No caso do item (1), que nos parece o caso mais clássico de exercícios apenas com finalidade matemática, de prática de algum conceito, em geral com enunciados como: resolva, calcule, efetue etc. Já o item (2) ainda se refere a algo puramente matemático como produto final, mas a abordagem é diferente, levando o aluno a investigar alguns fatos para concluir algo de utilidade pura da matemática, como por exemplo, atividades que envolvam argumentação ou validação através de justificativas, citando ainda possíveis alternativas de resolução de enunciado.

Quanto à semirrealidade, o item (3) remete a exercícios que trazem elementos da vida real, mas apenas com o intuito de contextualizar o problema, sem levar em conta a coerência do enunciado com a realidade de fato, exemplificado por Skovsmose em seu texto, tratando de um homem que compra quinze quilos de maçãs sem menção a qualquer tipo de justificativa plausível para o fato de alguém comprar quinze quilos de maçã. Dentro da ideia do que é chamado de semirrealidade o item (4) é usado como recurso para que o aluno explore, questione, formule suas ideias e hipóteses.

Tratando-se de ambiente de aprendizagem que se refere à realidade, o item (5) trata de exercícios que se encontram no dia a dia das pessoas, exercícios de coisas vividas, reais, enquanto o item (6) é mais do que trazer a realidade para dentro da sala de aula, é levar a aula

para vivenciar a realidade, para que os alunos questionem, participem e se empenhem em um projeto real com variáveis e problemas reais, não para criar uma realidade, mas para vivê-la de fato.

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referência à Matemática Pura	(1)	(2)
Referência à Semirrealidade	(3)	(4)
Referência à Realidade	(5)	(6)

Quadro 2 – Ambientes de Aprendizagem. Fonte: Skovsmose (2000, p. 8). Reformatado pelo autor.

Em seu artigo, Santos (2010) faz uma classificação semelhante à de Skovsmose das situações que analisou em materiais didáticos, dentre elas destacamos as situações contextualizadas descrita pelo autor:

As situações contextualizadas são as que fazem referência a qualquer contexto não-matemático, nessa medida estão organizadas nas subcategorias: contexto-real/CR (relação natural entre Matemática e contexto), contexto-pretexto/CP (relação forçada entre Matemática e contexto) [...]. (Santos, 2010, p. 6)

Destacamos o contexto-pretexto descrito pelo autor, uma vez que nos livros didáticos é muito comum encontrarmos exercícios que fazem paralelos com os temas ou situações cotidianas apenas a preocupação com o sentido ou até mesmo com o enunciado do problema, levando, frequentemente, a uma descaracterização da atividade, o que pode ocasionar um desinteresse por parte do aluno, que não aceita o convite para participar de um possível cenário para investigação que o exercício viesse a ter.

Em linhas gerais, a ideia de implementar a matemática crítica é criar um senso crítico nos alunos, tratando problemas reais com suas variáveis reais, dando a eles a liberdade de se expressarem e de analisar as imprevisibilidades reais e a existência ou não de várias soluções, dependendo das hipóteses feitas para solução de determinado problema.

Orientados pelas principais ideias de Skovsmose sobre cenários para investigação, pretendemos analisar os livros didáticos quanto ao desenvolvimento do senso crítico nos alunos, além de classificar os enunciados, sejam eles compostos por exemplos, atividades ou teoria, de acordo com o Quadro 2, fazendo uma discussão sobre as propostas apresentadas.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE QUANTITATIVA DAS COLEÇÕES

Neste capítulo faremos um levantamento quantitativo dos dados obtidos da observação de todas as coleções de livros didáticos de Matemática aprovadas no PNLD 2015, deixando para o próximo a análise qualitativa das atividades que julgamos envolver Educação Financeira.

Apresentaremos, a seguir, os dados em tabelas que trazem os valores absolutos e relativos da quantidade, expressos com uma casa decimal, de atividades envolvendo Educação Financeira observados em cada livro, seguidos de uma comparação com o total de atividades apresentado. Cabe enfatizar que todos os livros de todas as obras aprovadas foram aqui analisados e contabilizados. Além das tabelas, foram apresentados também gráficos das coleções que ilustram o percentual, expresso sem casas decimais, dos exercícios sobre Educação Financeira, em relação ao total, em cada livro.

Ao final do capítulo apresentamos dois gráficos, inspirados nos gráficos que aparecem no Guia do Livro Didático, que comparam as seis obras entre si. O primeiro mostra qual a porcentagem de exercícios que envolvem Educação Financeira distribuídos pelas coleções, já o segundo, como todas as coleções apresentam ao menos um capítulo destinado a Matemática Financeira, exclui tais capítulos para que haja uma visão melhor sobre a transversalidade do assunto dentro da própria Matemática.

Vale ressaltar que em todos os gráficos o percentual que aparece descrito não é referente às atividades que envolvem Educação Financeira, por termos valores muito pequenos para representar os exercícios desse assunto; decidimos, então, ilustrar a porcentagem referente ao complementar, ou seja, aos demais exercícios dos livros.

3.1 Tabelas

A ordem apresentada a seguir é a mesma em que as resenhas das coleções são apresentadas no Guia do Livro Didático divulgado pelo sítio do FNDE. Já as tabelas seguem a ordem padrão, a primeira refere-se ao livro 1, a segunda ao livro 2 e a terceira ao livro 3 de cada coleção. A primeira coluna das tabelas contém o título dos capítulos do livro, a segunda

coluna apresenta o valor absoluto de exercícios relacionados com Educação Financeira (EF), a terceira coluna descreve o valor absoluto total de exercícios do capítulo (Total) e a última coluna mostra o percentual que relativiza a quantidade de exercícios sobre Educação Financeira com o total de exercícios presentes no capítulo (%).

Ao analisarmos as tabelas podemos constatar que a maior concentração de exercícios de Matemática Financeira se encontra nos capítulos referentes a função e tratamento da informação, isso sem considerarmos os capítulos específicos do assunto. Também é possível observar que a menor concentração de exercícios desse tipo se dá na parte de Geometria, onde raramente encontramos um exercício de caráter financeiro. Os capítulos que tratam sobre Estatística também apresentam uma quantidade grande de exercícios relativos a Educação Financeira, aparecendo com relativa frequência em gráficos ou tabelas a serem analisados pelo estudante.

Capítulos sobre Matemática Financeira muitas vezes abordam o assunto cálculo de porcentagem sem, necessariamente, fazer referência alguma a finanças, por isso teremos nas tabelas situações em que não há a totalidade de exercícios classificados como Educação Financeira em capítulos desse tipo. O cálculo porcentual é um tema importante para uma boa Educação Financeira dos alunos, o que nos leva a pensar que tal tema não depende necessariamente de Matemática Financeira, ou seja, o assunto finanças pode estar inserido em outros contextos.

Apresentamos a seguir um exemplo no qual o exercício sobre cálculo de porcentagem não está inserido no contexto de Educação Financeira, apesar de estar contido no capítulo intitulado *Matemática Financeira*.

Figura 1 – Exemplo de porcentagem sem relação com Matemática Financeira. Fonte: DANTE (2013c, p. 15). Digitalizado e adaptado pelo autor.

A primeira coleção que aparece no Guia é a *Conexões com a Matemática*, de Fábio Martins de Leonardo, da editora Moderna. Nesta primeira coleção os exercícios envolvendo finanças aparecem em pequenas quantidades, tendo o maior percentual em capítulos sobre funções e tratamento da informação. Nos demais capítulos, de todos os livros, tais exercícios aparecem com uma frequência sempre inferior a 7% do total de exercícios do capítulo. Cabe observar que em mais de dez capítulos dessa obra não há sequer um exercício sobre o tema.

Os exercícios contabilizados como de Educação Financeira foram todos aqueles que, de alguma maneira faziam referência a questão monetária, juros, pagamento ou que, de certa forma, envolviam dinheiro, uma vez que a ideia é analisar a contextualização de alguns temas da Matemática referindo-se à Matemática Financeira.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Organização e Apresentação de dados	3	34	8,8%
2 – Conjuntos	0	68	0,0%
3 – Funções	5	68	7,4%
4 – Função afim	11	64	17,2%
5 – Função quadrática	4	83	4,8%
6 – Função modular	1	43	2,3%
7 – Função exponencial	4	67	6,0%
8 – Função logarítmica	2	80	2,5%
9 – Sequências	5	128	3,9%
10 – A semelhança e os triângulos	0	55	0,0%
11 – Triângulo retângulo	0	44	0,0%

Tabela 1 – *Conexões com a Matemática* (Livro 1). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Ciclo trigonométrico (1ª volta)	0	125	0,0%
2 – Principais funções trigonométricas	0	73	0,0%
3 – Complementos e aprofundamento	1	79	1,3%
4 – Superfícies poligonais, círculo e áreas	2	47	4,3%
5 – Introdução à Geometria espacial	0	43	0,0%
6 – Poliedros	0	104	0,0%
7 – Corpos redondos	1	84	1,2%
8 – Matrizes e determinantes	1	96	1,0%
9 – Sistemas lineares	5	72	6,9%
10 – Análise combinatória	0	104	0,0%
11 – Probabilidade	1	72	1,4%

Tabela 2 – *Conexões com a Matemática* (Livro 2). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Matemática financeira	46	70	65,7%
2 – Análise de dados	4	46	8,7%
3 – Medidas estatísticas	4	46	8,7%
4 – Conceitos básicos e a reta	1	152	0,7%
5 – Circunferência	0	66	0,0%
6 – Cônicas	0	61	0,0%
7 – Números complexos	0	68	0,0%
8 – Polinômios e equações polinomiais	1	115	0,9%

Tabela 3 – *Conexões com a Matemática* (Livro 3). Fonte: Elaborada pelo autor.

No gráfico a seguir podemos observar que a quantidade de exercícios de Matemática Financeira fica sempre abaixo dos 10% em todos os livros da coleção. Vale ressaltar que o Livro 3 contém um capítulo intitulado Matemática Financeira o que justificaria sua maior porcentagem de exercícios sobre finanças. Já o Livro 2 tem a menor porcentagem, uma vez que o foco principal deste livro é a Geometria, corroborando com as afirmações feitas no início deste capítulo.

Figura 2 – Gráfico da obra *Conexões com a Matemática*. Fonte: Elaborada pelo autor.

A segunda coleção elencada no Guia é a *Matemática: contexto & aplicações*, de Luiz Roberto Dante, Editora Ática. Nela podemos observar que a quantidade de exercícios que abordam temas financeiros é muito pequena. Os dois primeiros livros, por exemplo que não trazem Matemática Financeira como capítulo, possuem juntos um total de 37 exercícios, o que se equipara ao terceiro livro, que também tem 37 exercícios sobre Educação Financeira; todos concentrados nos dois primeiros capítulos, Matemática Financeira e Estatística,

respectivamente. Entretanto, não há mais exercícios nos demais capítulos deste livro, talvez devido ao fato de três desses capítulos abordarem assuntos de Geometria, mais especificamente Cônicas. Aliás, em toda a obra, há dezoito capítulos sem nenhuma referência ao tema.

Capítulo	EF	Total	%
1 - Conjuntos Numéricos	0	54	0,0%
2 - Funções	4	61	6,6%
3 - Função afim e Função modular	9	64	14,1%
4 - Função quadrática	10	97	10,3%
5 - Função exponencial	0	59	0,0%
6 - Logaritmo e Função logarítmica	4	84	4,8%
7 - Sequências	3	76	3,9%
8 - Trigonometria no triângulo retângulo	0	88	0,0%

Tabela 4 – *Matemática: Contexto & Aplicações* (Livro 1). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Trigonometria: resolução de triângulos quaisquer	0	33	0,0%
2 – Conceitos trigonométricos básicos	0	12	0,0%
3 – Funções trigonométricas	0	26	0,0%
4 – Relações trigonométricas	0	56	0,0%
5 – Matrizes e determinantes	0	60	0,0%
6 – Sistemas lineares	4	53	7,5%
7 – Polígonos inscritos e áreas	0	60	0,0%
8 – Geometria espacial de posição: uma abordagem intuitiva	0	24	0,0%
9 – Poliedros: prismas e pirâmides	0	64	0,0%
10 – Corpos redondos	2	66	3,0%
11 – Análise combinatória	0	78	0,0%
12 – Probabilidade	1	78	1,3%

Tabela 5 – *Matemática: Contexto & Aplicações* (Livro 2). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Matemática Financeira	29	48	60,4%
2 – Estatística	8	61	13,1%
3 – Geometria analítica: ponto e reta	0	71	0,0%
4 – Geometria analítica: a circunferência	0	48	0,0%
5 – Geometria analítica: seções cônicas	0	40	0,0%
6 – Números complexos	0	54	0,0%
7 – Polinômios	0	34	0,0%
8 – Equações algébricas	0	57	0,0%

Tabela 6 – *Matemática: Contexto & Aplicações* (Livro 3). Fonte: Elaborada pelo autor.

Podemos observar que o gráfico desta coleção é idêntico ao gráfico da coleção anterior, mostrando um maior percentual de exercícios com conteúdos relativos a Educação Financeira no Livro 3, que contém um capítulo específico sobre Matemática Financeira, superando o Livro 1 com capítulos sobre funções e que apresentam mais exercícios sobre Educação Financeira se comparados a outros capítulos. Entretanto, o Livro 2 apresenta apenas 1% de exercícios sobre o tema, uma vez que os capítulos são em sua maioria sobre Geometria, bem como na coleção anterior.

Figura 3 – Gráfico da obra *Matemática: Contexto & Aplicações*. Fonte: Elaborada pelo autor.

A terceira coleção que apresentamos aqui é a *Matemática - Paiva*, de Manoel Paiva, da Editora Moderna. Nesta coleção podemos observar maior presença de atividades que envolvem Educação Financeira, mas ainda longe do que seria o ideal. Assim como na coleção anterior, no primeiro livro podemos observar que apenas três capítulos não fazem referência a Matemática Financeira em nenhum de seus exercícios; no segundo, apenas quatro capítulos os mencionam; já no terceiro, podemos ver que eles são permeados ao longo dos capítulos, sem aproveitamento do verdadeiro potencial de contextualização e transversalidade da Educação Financeira.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Uma introdução à linguagem dos conjuntos	2	57	3,5%
2 – Temas básicos da Álgebra e Matemática Financeira	33	68	48,5%
3 – Geometria plana: triângulos e proporcionalidade	0	50	0,0%
4 – Geometria plana: circunferência, círculo e cálculo de áreas	0	66	0,0%
5 – A linguagem das funções	7	55	12,7%
6 – Função real de variável real e inversão de funções	7	54	13,0%
7 – Função polinomial do 1º grau ou função afim	6	45	13,3%
8 – Função polinomial do 2º grau ou função quadrática	5	39	12,8%
9 – Função modular	0	38	0,0%
10 – Função exponencial	3	65	4,6%
11 – Função logarítmica	4	58	6,9%
12 – Sequências	3	91	3,3%

Tabela 7 – Matemática - Paiva (Livro 1). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Trigonometria no triângulo retângulo	0	30	0,0%
2 – Circunferência trigonométrica: seno e cosseno	0	71	0,0%
3 – Tangente e outras razões trigonométricas	0	45	0,0%
4 – Adição de arcos e arcos duplos	0	34	0,0%
5 – Funções trigonométricas e resolução de triângulos	0	46	0,0%
6 – Matrizes	2	34	5,9%
7 – Sistemas lineares	4	30	13,3%
8 – Determinantes e aplicações	3	42	7,1%
9 – Os princípios da Análise combinatória	0	47	0,0%
10 – Agrupamentos e métodos de contagem	2	51	3,9%
11 – Probabilidade	0	60	0,0%
12 – Geometria de posição e poliedros	0	52	0,0%
13 – Prismas e pirâmides	0	65	0,0%
14 – Corpos redondos	0	61	0,0%

Tabela 8 – Matemática - Paiva (Livro 2). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Noções de Estatística	4	37	10,8%
2 – Geometria analítica: ponto e reta	1	56	1,8%
3 – Formas da equação da reta, paralelismo e perpendicularidade	3	51	5,9%
4 – Complementos sobre o estudo da reta	2	38	5,3%
5 – Equações da circunferência	0	51	0,0%
6 – As cônicas: elipse, hipérbole e parábola	2	51	3,9%
7 – Conjunto dos números complexos	0	71	0,0%
8 – Polinômios	0	56	0,0%
9 – Equações polinomiais	1	61	1,6%

Tabela 9 – Matemática - Paiva (Livro 3). Fonte: Elaborada pelo autor.

Um ponto desta coleção que julgamos importante destacar é o fato de que o primeiro livro concentra todos os capítulos que apresentam maior quantidade de exercícios sobre Educação Financeira, como funções e o capítulo específico sobre Matemática Financeira. Esse fato torna pequena a porcentagem desse tipo de exercício dos demais livros, 2% e 3% respectivamente; e, mesmo assim, o primeiro livro não se destaca pela quantidade desses exercícios, isso é agravado pela quantidade de capítulos que não apresentam nenhum exercício sobre Educação Financeira, um total de 16 ao longo de toda a obra.

Figura 4 – Gráfico da obra *Matemática - Paiva*. Fonte: Elaborada pelo autor.

A coleção seguinte mencionada no Guia é a *Matemática: Ciência e Aplicações*, dos autores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Périco e Nilze de Almeida, da Editora Saraiva. Podemos dizer que essa coleção segue o mesmo padrão das demais, tendo uma maior concentração dos exercícios de Matemática Financeira permeados principalmente nos capítulos sobre Funções e, quando tratam sobre Geometria, sua frequência cai bastante. Esta coleção tem características peculiares que a diferencia das demais: apresenta em dois momentos diferentes capítulos específicos de Matemática Financeira, intitulados *Matemática Comercial* e *Matemática Financeira* nos livros 1 e 3, respectivamente e é a única a ter um capítulo no qual apresenta 100% dos exercícios relacionados ao tema. Esse fato faz com que tenhamos percentualmente muito mais exercícios sobre Educação Financeira do que nas demais coleções, mas vale ressaltar que esses exercícios estão, em sua maioria, concentrados nos capítulos específicos do assunto e pouco permeados ao longo dos demais capítulos dos três livros, com exceção dos capítulos de funções, em quantidade significativa.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Noções de conjuntos	0	26	0,0%
2 – Conjuntos Numéricos	0	33	0,0%
3 – Funções	9	63	14,3%
4 – Função afim	13	67	19,4%
5 – Função quadrática	6	74	8,1%
6 – Função modular	4	42	9,5%
7 – Função exponencial	5	46	10,9%
8 – Função logarítmica	4	65	6,2%
9 – Complemento sobre funções	0	36	0,0%
10 – Progressões	11	104	10,6%
11 – Matemática comercial	25	39	64,1%
12 – Semelhança de triângulos e retângulos	0	35	0,0%
13 – Trigonometria no triângulo retângulo	0	35	0,0%
14 – Estatística básica	2	29	6,9%

Tabela 10 – *Matemática: Ciência e Aplicações* (Livro 1). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – A circunferência trigonométrica	0	24	0,0%
2 – Razões trigonométricas na circunferência	0	48	0,0%
3 – Triângulos quaisquer	0	20	0,0%
4 – Funções trigonométricas	1	33	3,0%
5 – Transformações	0	26	0,0%
6 – Matrizes	2	60	3,3%
7 – Sistemas lineares	12	59	20,3%
8 – Áreas de figuras planas	4	53	7,5%
9 – Geometria espacial de posição	0	20	0,0%
10 – Prisma	2	25	8,0%
11 – Pirâmide	1	36	2,8%
12 – Cilindro	0	20	0,0%
13 – Cone	0	30	0,0%
14 – Esfera	0	19	0,0%
15 – Análise combinatória	1	88	1,1%
16 – Probabilidade	0	76	0,0%

Tabela 11 – *Matemática: Ciência e Aplicações* (Livro 2). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – O ponto	0	53	0,0%
2 – A reta	2	110	1,8%
3 – A circunferência	0	77	0,0%
4 – As cônicas	0	59	0,0%
5 – Estatística básica	8	50	16,0%
6 – Matemática financeira	34	34	100,0%
7 – Números complexos	0	85	0,0%
8 – Polinômios	0	55	0,0%
9 – Equações algébricas	0	68	0,0%

Tabela 12 – *Matemática: Ciência e Aplicações* (Livro 3). Fonte: Elaborada pelo autor.

O gráfico nos mostra com clareza que, apesar dos exercícios sobre funções concentrados no Livro 1, apresentarem bastantes exercícios sobre Matemática Financeira, o livro que mostra maior percentual de sua presença é o Livro 3, com 11% dos exercícios de todo o livro, contra 7% do primeiro livro. Porém, se observarmos a tabela, o capítulo 6, de *Matemática Financeira*, apresenta todos os seus problemas referentes ao tema, como observado acima, diferentemente de outras obras já citadas, por exemplo. Se esse capítulo não fosse contabilizado para a construção do gráfico, teríamos cerca de 1,7% dos exercícios do Livro 3 referentes a Educação Financeira.

Figura 5 – Gráfico da obra *Matemática: Ciência e Aplicações*. Fonte: Elaborada pelo autor.

Em seguida temos a obra das autoras Katia Cristina Stocco Smole e Maria Ignez de Souza Vieira Diniz a *Matemática Ensino Médio*, da Editora Saraiva. Nessa coleção podemos observar que os exercícios sobre Educação Financeira, apesar de em pequena quantidade em

cada capítulo, estão bem distribuídos ao longo dos livros e da coleção, o que é desejável. Vale observar que no primeiro livro dessa coleção apenas um capítulo não apresenta nenhum exercício sobre Matemática Financeira, enquanto que no segundo livro temos quatro e no terceiro, cinco capítulos, sem nenhum exercício desse tipo, mas podemos dizer que é mais bem distribuído que as demais coleções analisadas. Um fato que vale nossa atenção é que no Livro 3 os capítulos que não possuem exercícios sobre finanças são exercícios sobre Geometria Analítica, e no Livro 2, os capítulos de Geometria apresentam um ou outro exercício de Matemática Financeira.

A seguir apresentaremos um exemplo, contido no Livro 2 desta coleção e que será analisado do ponto de vista qualitativo no próximo capítulo, que ilustra como Educação Financeira é um assunto bastante transversal e se encaixa até mesmo em Geometria apesar de ser pouco explorado pela maioria das coleções. Selecionamos apenas esse para ilustrar a situação, já que foi o único exercício dentre todas as coleções analisadas que apresentava as características que buscávamos e conceitos de Geometria.

84. Uma determinada bolacha pode ser encontrada em dois tamanhos:

- redonda com 6 cm de raio;
- redonda com 3 cm de raio.

Pretende-se vender dois tipos de embalagens, cada uma com um só tamanho de bolachas e ao mesmo preço.

- a) Se a embalagem de bolachas maiores tiver 5 unidades, quantas unidades deverá ter a outra?
- b) Se um pacote com 5 bolachas grandes custar R\$ 1,75, quanto deverão custar pacotes com 8, 12 e 24 bolachas desse mesmo tamanho?

Figura 6 – Exemplo de Geometria com Educação Financeira. Fonte: Smole e Diniz (2013b, p. 215).

Digitalizada e adaptada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Conjuntos numéricos e intervalos na reta real	1	69	1,4%
2 – Análise de dados: Estatística	7	48	14,6%
3 – Relação entre grandezas: funções	4	56	7,1%
4 – Funções afim	6	63	9,5%
5 – Funções quadráticas	1	65	1,5%
6 – Sequências, progressão aritmética e progressão geométrica	5	110	4,5%
7 – Função exponencial, equação exponencial e inequação exponencial	5	45	11,1%
8 – Logaritmo e função logarítmica	2	51	3,9%
9 – Operação entre funções	0	55	0,0%
10 – Trigonometria do triângulo retângulo	2	65	3,1%
11 – Relações trigonométricas em um triângulo qualquer	0	47	0,0%

Tabela 13 – Matemática – Ensino Médio (Livro 1). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Trigonometria: arcos de circunferência e círculo trigonométrico	0	33	0,0%
2 – Funções trigonométricas: definição, periodicidade e gráfico	1	86	1,2%
3 – Equações, inequações e relações trigonométricas	1	53	1,9%
4 – Estatística	6	50	12,0%
5 – Contagem	0	73	0,0%
6 – Probabilidade	3	69	4,3%
7 – Sólidos geométricos: poliedros	0	62	0,0%
8 – Sólidos geométricos: corpos redondos	0	22	0,0%
9 – Geometria métrica espacial	2	150	1,3%
10 – Sistemas lineares	5	42	11,9%
11 – Matrizes	1	38	2,6%
12 – Determinantes e resolução de sistemas lineares	1	37	2,7%

Tabela 14 – Matemática – Ensino Médio (Livro 2). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Noções de Matemática financeira	26	49	53,1%
2 – Estudo analítico do ponto	0	48	0,0%
3 – Estudo analítico da reta	0	70	0,0%
4 – Estudo analítico da circunferência	0	70	0,0%
5 – Estudo analítico das cônicas	0	30	0,0%
6 – Estatística	1	60	1,7%
7 – Probabilidade e Estatística	2	36	5,6%
8 – Funções trigonométricas	0	41	0,0%
9 – Polinômios	2	59	3,4%
10 – Números complexos	2	73	2,7%
11 – Equações polinomiais	1	59	1,7%
12 – Taxa de variação de função	2	39	5,1%

Tabela 15 – Matemática – Ensino Médio (Livro 3). Fonte: Elaborada pelo autor.

O gráfico nos mostra que existe uma certa uniformidade entre os livros da coleção, sendo de 5%, 3% e 3% as porcentagens de exercícios sobre finanças dos Livros 1, 2 e 3, respectivamente. O primeiro livro, bem como as coleções anteriores, apresenta uma porcentagem um pouco maior pois contém capítulos sobre funções, um assunto bastante transversal, e que poderia ser justificado pelo fato de as pessoas terem uma certa tranquilidade para trabalhá-lo de forma diferenciada. Outro fator interessante é que mesmo o capítulo intitulado *Noções de Matemática financeira* estar presente no Livro 3, isso não foi suficiente para dar um grande destaque na porcentagem de exercícios sobre finanças, como aconteceu, por exemplo, na coleção analisada anteriormente.

Figura 7 – Gráfico da obra *Matemática – Ensino Médio*. Fonte: Elaborada pelo autor.

E por último temos a coleção *Novo olhar: Matemática*, de Joamir Souza, da editora FTD. Podemos observar que nesta coleção temos um livro em que todos os capítulos possuem ao menos um exercício envolvendo Educação Financeira e um total de cinco capítulos, nos três livros da coleção, que não apresentam nenhum exercício desse tipo. Em valores absolutos é a coleção com o maior número de exercícios sobre o tema (158), uma vez que a maioria das demais coleções não ultrapassa dois dígitos em quantidade absoluta de exercícios. Esse é um fator que nos chamou a atenção, mas, novamente, poderemos ver no gráfico ao final das tabelas que grande parte desses exercícios está presente num capítulo específico sobre o assunto.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Os conjuntos	0	76	0,0%
2 – As Funções	4	79	5,1%
3 – Função afim	23	65	35,4%
4 – Função quadrática	9	88	10,2%
5 – Função exponencial	3	83	3,6%
6 – Logaritmo e Função logarítmica	1	73	1,4%
7 – Função modular	1	43	2,3%
8 – As progressões	12	157	7,6%
9 – Trigonometria	0	87	0,0%

Tabela 16 – *Novo Olhar: Matemática* (Livro 1). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – Trigonometria na circunferência e funções trigonométricas	1	80	1,3%
2 – Fórmulas de transformação, relações e equações trigonométricas	1	48	2,1%
3 – Matemática Financeira	68	85	80,0%
4 – Introdução à Estatística	5	60	8,3%
5 – Matrizes e determinantes	4	85	4,7%
6 – Sistemas Lineares	5	51	9,8%
7 – Área de figuras planas	1	53	1,9%
8 – Análise Combinatória	1	112	0,9%
9 – Probabilidade	1	73	1,4%

Tabela 17 – *Novo Olhar: Matemática* (Livro 2). Fonte: Elaborada pelo autor.

Capítulo	EF	Total	%
1 – A Estatística	6	48	12,5%
2 – Geometria Espacial de posição	0	41	0,0%
3 – Poliedros	5	135	3,7%
4 – Corpos Redondos	1	104	1,0%
5 – O ponto e a reta	3	124	2,4%
6 – A circunferência e as cônicas	0	108	0,0%
7 – Os números complexos	0	102	0,0%
8 – Os polinômios e as equações polinomiais	3	126	2,4%

Tabela 18 – *Novo Olhar: Matemática* (Livro 3). Fonte: Elaborada pelo autor.

É importante destacar que apesar de o Livro 2 apresentar um percentual elevado (13%) de exercícios sobre Matemática Financeira, no total, se desconsiderarmos o capítulo intitulado *Matemática financeira*, teremos 3,4% dos exercícios. Destaca-se novamente o Livro 1, com seus capítulos sobre funções como os principais fornecedores de inter-relação entre conteúdos dentro da própria matemática apresentando um total de 7% de exercícios relacionados a Educação Financeira dentro desse livro.

Figura 8 – Gráfico da obra *Novo olhar: Matemática*. Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2 Uma visão geral de todas as coleções

O último gráfico contém uma comparação entre todas as coleções, considerando-se o total de exercícios dos três livros, mostrando a porcentagem de exercícios sobre Matemática Financeira e a porcentagem das demais atividades de cada coleção. Um fator comum entre todas é que a quantidade de exercício sobre Educação Financeira não ultrapassa 8% do total de cada uma das obras. Em valores absolutos a média de exercícios totais das coleções é de 1970 e a média de exercícios que trata de Educação Financeira é de 111. A coleção *Contexto & Aplicações* contém o menor número total de exercícios, com 1.606, sendo 74 envolvendo Educação Financeira. A coleção com a maior quantidade de exercícios totais é a *Conexões com a Matemática* com 2.257 exercícios, sendo 102 do tema.

Um fato interessante a se ressaltar é que quatro das seis coleções apresentam formatos bastante parecidos, no que diz respeito a apresentação e distribuição de atividades relativas a Educação Financeira. Todas as quatro têm, no total, cerca de 4,5% de atividades sobre o assunto e apresentam inúmeros capítulos sem nenhum exercício tratando do tema em questão. Fazer da Educação Financeira um assunto transdisciplinar ainda é uma tarefa pouco explorada nos livros didáticos, uma vez que nem mesmo dentro dos conteúdos da própria Matemática tal distribuição é feita, talvez por um desconhecimento dos professores sobre o assunto, mas vemos que isso é possível, como tenta fazer a coleção *Matemática - Ensino Médio*.

Figura 9 – Gráfico comparativo de todas as coleções. Fonte: Elaborada pelo autor.

Apresentamos a seguir um gráfico semelhante ao primeiro no qual excluímos de todas as coleções os capítulos que tinham como tema principal Matemática Financeira para tentar perceber a influência desses capítulos na porcentagem de exercícios sobre Educação Financeira. Assim, como no gráfico anterior, as porcentagens se mantiveram proporcionais às coleções, sendo que *Matemática: ciência e aplicações* e *Novo olhar: Matemática* se destacam por terem maior porcentagem de exercícios em outras áreas, enquanto que as demais coleções ficaram com valores abaixo de 4%.

Contabilizamos nas coleções a média de 67 exercícios sobre Educação Financeira dentre os 1.540, sem contar os capítulos específicos que tratam sobre Matemática Financeira. Esse fator nos mostra a falta de transversalidade das atividades quando se referem ao assunto Matemática Financeira. Sabemos que a Educação Financeira se dá pela presença da Matemática Financeira em outros contextos, como veremos alguns exemplos no próximo capítulo.

Figura 10 – Gráfico comparativo de todas as coleções sem contabilização dos capítulos específicos sobre Matemática Financeira. Fonte: Elaborada pelo autor.

Ambos os gráficos são muito parecidos embora as porcentagens difiram. Ao retirarmos os capítulos sobre Matemática Financeira a porcentagem de atividades nas coleções em geral caiu pela metade; isso significa que esse tipo de exercício está mais concentrado nos capítulos específicos. Em valores, temos que, em média, 40% das atividades que envolvem Educação Financeira estão em capítulos exclusivos sobre Matemática Financeira, enquanto os outros 60% estão divididos entre todos os outros capítulos das coleções. Vale ressaltar que o mesmo ocorre ao analisar o Manual do Professor.

Sendo assim, acreditamos que tais atividades poderiam estar mais bem distribuídas ao longo dos capítulos das coleções e não concentradas apenas em um ou dois destes, como sugere o próprio Guia do Livro Didático.

CAPÍTULO 4

Análise das obras

Após a análise quantitativa apresentada no capítulo anterior, faremos agora a análise qualitativa de algumas atividades dos livros didáticos analisados. Ilustraremos aqui algumas modificações e algumas sugestões para melhor explorar o potencial do Ambiente de Aprendizagem dos exercícios. Nem todos os tipos de Ambiente puderam ser exemplificados aqui; escolhemos algumas atividades que, nos proporcionaram uma discussão rica, à luz dos Cenários para Investigação e às ideias de Skovsmose.

Nesta parte do trabalho pretendíamos analisar exemplos de exercícios de cada uma das seis coleções aprovadas pelo PNLD 2015 e também dos seis diferentes tipos de Ambientes de Aprendizagem, mas notamos que há exercícios muito parecidos tanto em termos de enunciado como de classificação em relação ao Ambiente de Aprendizagem. Para não estender enfadonhamente o trabalho com esses exercícios escolhemos alguns que julgamos mais representativos. Tudo isso para sugerirmos possíveis modificações aos enunciados na tentativa de melhor aproveitar o seu potencial, transformando também o Ambientes de Aprendizagem em que se enquadram.

4.1 Exemplos repetitivos

Apresentaremos a seguir três exemplos de exercícios que consideramos possuir enunciados parecidos, uma vez que se apresentam em três coleções diferentes, mantendo o mesmo formato. Todos eles estão inseridos no conteúdo de *Função afim* apresentando a problemática de uma empresa de telefonia que cobra uma taxa fixa pelo serviço e um adicional pelo número excedente de minutos utilizados pelo cliente. Apesar de abordarem o conteúdo de formas diferentes, os exercícios tratam exatamente do mesmo assunto e todos se encaixam dentro do conceito de Matemática Financeira, visando a um melhor letramento financeiro dos alunos podendo, assim ser classificados como exercícios de Educação Financeira.

O primeiro exemplo, contido no Livro 1 da coleção *Conexões com a Matemática*, questiona o aluno sobre os valores que seriam pagos pelo consumo da quantidade de minutos utilizados, e destes em relação ao gasto total, entre outras perguntas dessa natureza.

- 5.** Em certa cidade, a assinatura residencial de uma linha telefônica custava R\$ 34,50 e dava direito à utilização de 100 minutos. Caso o consumidor excedesse os 100 minutos, ele pagaria R\$ 0,08 por minuto excedente.
- a)** Quanto o consumidor pagaria por sua conta se utilizasse 82 minutos em um mês? E se utilizasse 300 minutos? R\$ 34,50; R\$ 50,50
- b)** Um consumidor pagou R\$ 52,90 por sua conta telefônica. Quantos minutos esse consumidor usou? 330 minutos
- c)** Escreva no caderno a lei de formação da função que representa essa situação.
- d)** Se, em uma residência dessa cidade, havia três linhas telefônicas, qual era o valor mínimo gasto com telefone em um mês? R\$ 103,50

Figura 11 – Primeiro exemplo sobre telefonia. Fonte: Leonardo (2013a, p. 93). Digitalizada e adaptada pelo autor.

Já o segundo exemplo, retirado do Livro 1 da coleção *Matemática Ensino Médio*, trata de uma empresa de telefonia que dispõe de dois planos diferentes para seus clientes. Descritos os planos, ao final questiona-se qual deve ser a utilização em minutos do plano beta para que ele se torne mais vantajoso do que o plano alfa.

- 47.** (FGV-SP) João deseja adquirir um telefone celular. Dois planos lhe são oferecidos:
- I. Plano alfa:** Se o consumo não ultrapassar 100 minutos, o preço por minuto será de R\$ 0,70. Se o consumo ultrapassar 100, mas não for maior que 400 minutos, o preço por minuto terá um desconto de R\$ 0,001 (um milésimo de real) multiplicado pelo número de minutos que exceder o consumo de 100 minutos. Se o consumo ultrapassar 400 minutos, o preço por minuto será de R\$ 0,40.
- II. Plano beta:** Há um preço fixo de R\$ 50,00, com o direito de uso de 87 minutos (franquia) de ligação e o mínimo excedente custará R\$ 0,80.
- Para quantos minutos de ligação o plano beta é o mais vantajoso?

Figura 12 – Segundo exemplo sobre telefonia. Fonte: Smole e DINIZ (2013a, p. 11). Digitalizada e adaptada pelo autor.

O último exemplo que escolhemos para ilustrar a repetitividade de alguns tipos de exercícios está no Livro 1 da coleção *Matemática - Paiva*, e é um exercício extraído do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). É uma questão de múltipla escolha, em que as alternativas são gráficos que ilustram os dois planos de telefonia apresentados por uma empresa, e o aluno deve escolher o gráfico que represente o valor pago pelos dois planos em relação aos minutos. As outras alternativas, inclusive a alternativa correta, não foram ilustradas abaixo por não serem o propósito desses exemplos.

Figura 13 – Terceiro exemplo sobre telefonia. Fonte: Paiva (2013a, p. 161). Digitalizada e adaptada pelo autor.

Os exemplos apresentados anteriormente podem ser classificados como Ambientes de Aprendizagem do tipo (3), uma vez que utilizam a Matemática Financeira para exemplificar um problema sobre função afim. Adiante apresentaremos um exemplo de exercício do tipo (3) e as alterações nele efetuadas para melhor aproveitamento de seu potencial.

É importante ressaltar que as alterações nos exercícios decorrem de uma diferente abordagem do exercício proposto pelo livro didático, podendo ela ser variável de acordo com as ideias do professor que a utilizará para extrair o verdadeiro potencial de cada exercício e sua relação com os Ambientes de Aprendizagem.

4.2 Sugestões e análise de algumas atividades

O primeiro exemplo que escolhemos está na obra intitulada *Matemática Ciência e Aplicações*, dos autores Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, David Degenszajn, Roberto Périgo e Nilze de Almeida, na página 209 do primeiro livro da coleção, que se refere ao primeiro ano do Ensino Médio.

42. Para a compra de uma TV pode-se optar por um dos planos seguintes:

- plano alfa: entrada de R\$ 400,00 e mais 13 prestações mensais crescentes, sendo a primeira de R\$ 35,00, a segunda de R\$ 50,00, a terceira de R\$ 65,00 e assim por diante;
- plano beta: 15 prestações mensais iguais de R\$ 130,00 cada.

a) Em qual dos planos o desembolso total é maior?

b) Qual deveria ser o valor da entrada do plano alfa para que, mantidas as demais condições, os desembolsos totais fossem iguais?

Figura 14 – Atividade sobre soma de P.A. Fonte: Iezzi *et al.* (2013a, p. 209). Digitalizada e adaptada pelo autor.

O exercício apresentado na Figura 14 está inserido no contexto de Progressões, mais especificamente na seção denominada *Soma dos n primeiros termos de uma P.A.* Classificamos esse exercício como um Ambiente do tipo (3), uma vez que, fora do contexto de soma de Progressões Aritméticas ele seja sobre financiamento de um televisor, mas não está muito distante de ambientes do tipo (1), pois a forma com que foi construído passa a impressão de ser um exercício exclusivamente sobre soma de P.A. Envolver Matemática Financeira é somente um pretexto, conforme descrito no Capítulo 2, para se chegar ao assunto em questão, não exibindo uma relação natural ou realística entre conceito e contexto.

Ao analisar o enunciado, talvez por serem inerentes ao exercício apresentado, surgem questionamentos e dúvidas, tais como: “Existe essa forma de parcelamento?”, “Há a presença de juros nessa compra?”, “E quanto à possibilidade de se pagar à vista?”. Questionamentos esses que poderiam surgir dentro e fora da sala de aula durante a execução da atividade, feitos pelo professor, pelos alunos, fruto da interação professor-aluno, aluno-aluno, aluno-família, etc. Acreditamos que essas questões poderiam ser propostas no próprio enunciado do exercício, antecipando questionamentos e dúvidas dos alunos e professores. Tais alterações tornaria possível uma reclassificação do Ambiente de Aprendizagem, isto é, uma atividade do tipo (1) ou (3), passaria a ser um ambiente do tipo (5) ou mesmo um Cenário para Investigação do tipo (6).

Para transformar esse exercício numa atividade com ambiente do tipo (5) ou num Cenário para Investigação do tipo (6) o professor poderia propor aos alunos que determinassem o preço real da TV, que estabelecessem critérios para determinar qual seria esse valor; ou, ainda, propor aos alunos que pesquisassem diferentes formas de parcelamento para a compra de uma televisão em lojas físicas ou virtuais com o objetivo de dar um caráter real ao assunto, fazendo-se uma relação natural entre P.A. e juros numa compra parcelada.

Ao sugerir tais modificações nos questionamos se elas poderiam descaracterizar o exercício, uma vez que este está inserido no capítulo de Progressão Aritmética e as modificações feitas podem ter dado ao exercício um caráter mais de Matemática Financeira e menos de Progressão. Em caso positivo, sugerimos um exercício que envolva P.A. e Educação Financeira, como por exemplo a utilização de uma tabela SAC (Sistema de Amortização Constante) utilizada comumente por instituições financeiras para liberação de crédito imobiliário.

A tabela a seguir traz um exemplo de como funciona o sistema SAC. Para montar a tabela consideramos valores fictícios, mas que elucidam claramente a P.A. inerente à atividade. Um produto de R\$ 10.000,00, a uma taxa de juros de 1,00% ao mês, por um período de 20 meses. Na primeira coluna estão descritas parcelas, de 0 a 20; na segunda temos o valor da “dívida”, que decresce de acordo com a amortização (que se encontra na terceira coluna) e ajuda a compor o valor da parcela. Os juros, que aparecem na quarta coluna, são calculados sobre o valor principal; e, na última coluna, temos o valor que será pago em cada uma das vinte parcelas, até a liquidação total do valor.

n.º	Principal	Amortização	Juros	Parcela
0	R\$ 10.000,00			
1	R\$ 9.500,00	R\$ 500,00	R\$ 100,00	R\$ 600,00
2	R\$ 9.000,00	R\$ 500,00	R\$ 95,00	R\$ 595,00
3	R\$ 8.500,00	R\$ 500,00	R\$ 90,00	R\$ 590,00
4	R\$ 8.000,00	R\$ 500,00	R\$ 85,00	R\$ 585,00
5	R\$ 7.500,00	R\$ 500,00	R\$ 80,00	R\$ 580,00
6	R\$ 7.000,00	R\$ 500,00	R\$ 75,00	R\$ 575,00
7	R\$ 6.500,00	R\$ 500,00	R\$ 70,00	R\$ 570,00
8	R\$ 6.000,00	R\$ 500,00	R\$ 65,00	R\$ 565,00
9	R\$ 5.500,00	R\$ 500,00	R\$ 60,00	R\$ 560,00
10	R\$ 5.000,00	R\$ 500,00	R\$ 55,00	R\$ 555,00
11	R\$ 4.500,00	R\$ 500,00	R\$ 50,00	R\$ 550,00
12	R\$ 4.000,00	R\$ 500,00	R\$ 45,00	R\$ 545,00
13	R\$ 3.500,00	R\$ 500,00	R\$ 40,00	R\$ 540,00
14	R\$ 3.000,00	R\$ 500,00	R\$ 35,00	R\$ 535,00
15	R\$ 2.500,00	R\$ 500,00	R\$ 30,00	R\$ 530,00
16	R\$ 2.000,00	R\$ 500,00	R\$ 25,00	R\$ 525,00
17	R\$ 1.500,00	R\$ 500,00	R\$ 20,00	R\$ 520,00
18	R\$ 1.000,00	R\$ 500,00	R\$ 15,00	R\$ 515,00
19	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 10,00	R\$ 510,00
20	R\$ 0,00	R\$ 500,00	R\$ 5,00	R\$ 505,00

Quadro 3 – Exemplo de sistema SAC. Fonte: Elaborado pelo autor.

O mais interessante desta tabela é que todas as colunas, à exceção da terceira, formam uma Progressão Aritmética decrescente. Um exercício que utilize essa tabela para tratar do assunto Progressão Aritmética pode ser classificado como um ambiente do tipo (3) ou (4); dependendo do enunciado também poderia ser um ambiente do tipo (5) ou (6).

Uma tabela desse tipo pode ser facilmente construída pelos alunos em sala, com o auxílio de um computador, ou pode até mesmo ser encontrada em *sites* que simulam a aquisição de empreendimentos imobiliários, que contemplam parcelas de até 360 meses. Uma vez que se utilize um *site* próprio do assunto a atividade será, obviamente, classificada como referente à realidade.

Alguns questionamentos que podem ser explorados com base na tabela apresentada anteriormente são: a) saber quanto o consumidor pagou de juros no total dessa compra, utilizando, por exemplo, a soma de uma Progressão Aritmética; b) expandir essa tabela para maior quantidade de termos; e, c) descobrir o valor de uma parcela específica sem que seja necessário se construir toda a tabela, utilizando assim o assunto *Termo Geral de uma P.A.*

Outro exemplo que gostaríamos de analisar é o exemplo já ilustrado no Capítulo 3, que envolve Educação Financeira e Geometria. O exercício encontra-se na obra intitulada *Matemática - Ensino Médio*, das autoras Katia Cristina Stocco Smole e Maria Ignez de Souza, presente na página 215 do segundo livro da coleção, que se refere ao segundo ano do Ensino Médio.

84. Uma determinada bolacha pode ser encontrada em dois tamanhos:

- redonda com 6 cm de raio;
- redonda com 3 cm de raio.

Pretende-se vender dois tipos de embalagens, cada uma com um só tamanho de bolachas e ao mesmo preço.

- a) Se a embalagem de bolachas maiores tiver 5 unidades, quantas unidades deverá ter a outra?
- b) Se um pacote com 5 bolachas grandes custar R\$ 1,75, quanto deverão custar pacotes com 8, 12 e 24 bolachas desse mesmo tamanho?

Figura 6 – Atividade envolvendo Educação Financeira e Geometria. Fonte: Smole e Diniz (2013b, p. 215). Digitalizada e adaptada pelo autor.

O exemplo apresentado está inserido no capítulo intitulado *Geometria Métrica Espacial*, na seção denominada *Área da superfície e volume dos corpos redondos*. Classificamos o exercício como um Ambiente de Aprendizagem do tipo (3), por fazer referência a semirrealidade, além de utilizar conceitos de Educação Financeira para trabalhar com geometria. Mas, novamente, assim como o exemplo anterior, a parte financeira é apenas um pretexto para se atingir o objetivo do exercício, que no caso do item a é determinar a quantidade de bolachas que deve ter uma das embalagens e no item b é um exercício de proporcionalidade.

Observamos que a pergunta do item a) está incoerente com o enunciado, uma vez que o exercício diz que ambos os pacotes deverão ter o mesmo preço, mas sem fazer menção ao valor de cada um dos pacotes. Outro fato interessante é que não existe uma comparação possível, a menos que interpretemos que ambos os pacotes devam possuir a mesma massa ou

o mesmo volume; assim, faria sentido se os raios da circunferências das bolachas fossem diferentes. Sem essas informações o item dá margem a interpretações distintas.

Já o item b, que traz mais explicitamente o conceito de dinheiro, não passa de um exercício de proporcionalidade, uma vez que o preço de cinco bolachas foi estabelecido. Para encontrar o valor dos demais pacotes basta que o aluno determine o valor de uma bolacha e o multiplique pela quantidade contida nos pacotes, o que, na prática pode não ser tão simples assim; afinal existem diversos outros custos envolvidos como embalagem, transporte, etc.

Acreditamos que o exemplo apresentado tem um grande potencial para que sejam exploradas a Geometria e a Educação Financeira ao mesmo tempo. Uma possível solução seria determinar o valor de cada pacote, e a quantidade de bolachas presente em cada um deles perguntando ao aluno qual dos dois apresenta um melhor custo/benefício, neste caso o aluno precisaria saber a quantidade de bolacha, do ponto de vista de volume, para determinar qual é mais vantajoso. Outra possível sugestão para modificar o exercício seria pedir ao aluno que determinasse em qual dos dois casos foi gasta a maior quantidade de papel para a confecção das embalagens, determinando assim, qual é a embalagem que o produtor deveria manter no mercado, devido, por exemplo, ao seu custo mais baixo de produção.

A seguir daremos um exemplo de enunciado que ajuda a levantar algumas questões citadas acima:

Em um mercado havia dois tipos de paçoca de uma mesma marca, uma em formato semelhante ao de um cilindro (chamado de rolha) e outra em formato que lembra um paralelepípedo. Ambas as embalagens têm o mesmo formato e o mesmo tamanho, contendo 16 unidades dos produtos correspondentes. As diferenças entre os dois tipos de paçoca são que a embalagem da paçoca rolha é de 350g, custando R\$ 11,49, e a embalagem da outra paçoca (que vem embalada individualmente, além da embalagem externa) é de 320g, custando R\$ 12,99.

- A) Qual produto é mais vantajoso para o consumidor? E para o produtor? Quais argumentos justificam as suas escolhas?*
- B) o que poderia explicar a diferença de preço entre os produtos, admitindo-se que, essencialmente os produtos são idênticos?*
- C) Verifique quais as medidas de cada produto e da embalagem*
- D) Em qual dos produtos há maior desperdício de espaço das embalagens? O que isso influencia no preço final do produto?*
- E) Sugira opções para diminuir gastos em geral como, por exemplo, com embalagem.*

Reforçamos aqui que as sugestões colocadas são apenas algumas ideias para melhor explorar o potencial que o exercício apresenta, pois o exemplo dá margem para que sejam trabalhados porcentagem, consumo, custo, entre outros, que ajudariam a mostrar a transversalidade da Educação Financeira atingindo também a Geometria, que, como descrito no Capítulo 3, é pouco explorada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início do trabalho a ideia principal era analisar algumas atividades dos livros aprovados no PNLD 2015, de acordo com as ideias de Ambientes de Aprendizagem introduzidas por Ole Skovsmose. Durante a qualificação nos foi sugerido dar ideias ou sugestões de alteração dos exercícios dos livros para adaptá-los e transformar seu Ambiente de Aprendizagem, buscando assim um potencial cenário para investigação.

Para um melhor entendimento do trabalho julgamos importante trazer um pouco da história do PNLD, desde sua criação até os dias de hoje, mais precisamente o ano de 2015, tema deste trabalho. O que mais nos chamou a atenção, além da matemática envolvida e da análise dos livros, foi a parte financeira, os valores que são gastos por ano com o simples propósito de distribuir livros didáticos para todo o país, sendo gastos por volta de 1,3 bilhões de reais por ano para atender toda a demanda. Além disso, outro dado que também nos impressionou foi que, apesar do montante gasto com aquisição e distribuição desses livros, o valor de custo de cada exemplar gira em torno dos dez reais.

Com relação ao PNLD vale a pena destacar também a notável melhora na qualidade dos livros que chegam às escolas públicas do país, tanto do ponto de vista físico (o material utilizado para sua confecção), como a qualidade do conteúdo, fruto da criação do Guia do Livro Didático vez que as coleções precisam passar pelo crivo dos avaliadores do MEC o que fez diminuir consideravelmente a quantidade de erros conceituais presentes nos livros. A maior preocupação com a metodologia utilizada, fez com que as coleções ficassem cada vez mais parecidas umas com as outras, diminuindo assim o leque de opções dos professores no momento da escolha dos livros que utilizarão.

Para analisarmos os exercícios dos livros nos baseamos no texto de Ole Skovsmose, *Cenários para Investigação*, que está inserido em sua teoria sobre EMC. A teoria baseia-se principalmente em criar um senso crítico nos alunos, mas para isso é necessário contar com sua vontade em participar e aprender, uma vez que esse tipo de educação só se dá mediante esse comprometimento do aluno. Somente assim é possível que se crie um cenário para investigação, pois se o aluno não tiver interesse em investigar um determinado assunto, por melhor que seja a ideia, isso não ocorrerá. Não podemos nos esquecer do importante papel do professor, capaz de transformar um exercício em uma atividade investigativa, o que chamamos aqui de cenário para investigação.

Os exercícios que decidimos analisar foram uma junção de nossa particular vontade em aprender e descobrir mais sobre Educação Financeira e como esta aparece na Educação Básica, com a preocupação dos governos de todo o mundo, em particular do Brasil com a criação da ENEF e suas políticas públicas para incentivar a Educação Financeira e com isso tentar diminuir o número de inadimplência que atinge metade das famílias brasileiras.

A análise dos exercícios consistiu de dois momentos: o primeiro, que se iniciou com uma análise estatística, na qual contabilizamos todos os exercícios dos capítulos de todas as coleções que tratavam desse assunto. Em seguida, com esses dados pudemos determinar a porcentagem de atividades sobre Educação Financeira presente em cada ano do Ensino Médio referente ao seu livro correspondente.

Notamos que a presença de exercícios sobre Educação Financeira se deu de uma forma muito parecida se compararmos as coleções entre si. Há uma ocorrência muito maior deles em capítulos sobre funções e tratamento da informação do que em capítulos sobre Geometria, por exemplo. Se desconsiderarmos capítulos específicos sobre Matemática Financeira, sendo a maioria intitulada dessa forma, temos poucos exercícios que envolvam esse assunto aplicados a outros temas da matemática, ou seja, a transversalidade e a forte relação da Educação Financeira com outros campos da própria Matemática são pouco exploradas.

O que tentamos fazer com este trabalho foi mostrar a possibilidade de se ensinar e aprender Matemática Financeira em outros assuntos da própria Matemática, explorando-se sua íntima relação com outros campos ou mesmo com outras disciplinas, o que potencializa a caracterização de Cenários para Investigação. Mas acreditamos que o livro didático, por melhor que seja, não faz o trabalho sozinho, sua utilização depende claramente de uma tríade professor-aluno-livro. Nesse ambiente de ensino e aprendizagem o professor tem a função de ser convincente em seu convite para que os alunos o aceitem, fazer questionamentos e traçar caminhos que os levem a pensar, a investigar e que produzam um conhecimento baseado em suas próprias conclusões, o aluno precisa querer participar, aceitar o convite para o aprendizado e explorar as situações para resolver a atividade, e o livro didático tem que ser condizente com isso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 22 mar. 2014.

_____. _____. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Conselho Deliberativo. **Resolução n.º 38**, de 15 de outubro de 2003. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para a educação básica. Disponível em: <ftp://ftp.fnde.gov.br/web/resolucoes_2003/res038_15102003.pdf> Acesso em: 22 mar. 2014

_____. _____. _____. _____. **Resolução n.º 60**, de 20 de novembro de 2009. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para a educação básica. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=getAtoPublico&sgl_tipo=RES&num_ato=00000060&seq_ato=000&vlr_ano=2009&sgl_orgao=CD/FNDE/MEC> Acesso em: 22 mar. 2014.

_____. _____. _____. Secretaria de Educação Básica. **Edital de Convocação para o Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2015**. Brasília, 2013.

_____. _____. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

_____. _____. _____. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015: matemática: ensino médio**. Brasília, 2014.

COUTINHO, C. Q. S. Letramento Financeiro: Um Diagnóstico de Saberes Docentes. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 1-22, 2015.

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto & Aplicações**. 2 ed. São Paulo: Editora Ática, 2013a. v. 1.

_____. **Matemática: Contexto & Aplicações**. 2 ed. São Paulo: Editora Ática, 2013b. v. 2.

_____. **Matemática: Contexto & Aplicações**. 2 ed. São Paulo: Editora Ática, 2013c. v. 3.

FUNDO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Guia do Livro Didático**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>>. Acesso em: 11 out 2016.

HOFMANN, R. M.; MORO, M. L. F. Educação matemática e educação financeira: perspectivas para a ENEF. **Zetetiké**, v. 20, n. 2, p. 37-54, jul./dez. 2012.

IEZZI, G. *et al.* **Matemática: Ciência e Aplicações**. 7 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013a. v. 1.

_____. **Matemática: Ciência e Aplicações**. 7 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013b. v. 2.

_____. **Matemática: Ciência e Aplicações**. 7 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013c. v. 3.

LAJOLO, M. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, Brasília, v. 16, n. 69, p. 3-9, jan./mar. 1996.

LEONARDO, F. M. **Conexões com a Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013a. v. 1.

_____. **Conexões com a Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013b. v. 2.

_____. **Conexões com a Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013c. v. 3.

PAIVA, M. R. **Matemática: Paiva**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013a. v. 1.

_____. **Matemática: Paiva**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013b. v. 2.

_____. **Matemática: Paiva**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2013c. v. 3.

SALES, R. Total de famílias endividadas cresce e atinge 58,2% dos lares. **Valor Econômico**, set. 2016. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/4728307/total-de-familias-endividadas-cresce-e-atinge-582-dos-lares>>. Acesso em: 19 de out de 2016.

SANTOS, V. M. Eixos estruturadores do currículo de Ensino Médio e sua interpretação em textos didáticos de matemática. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, X, Salvador, 2010. **Anais ...**, Salvador, 2010. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/MR/MR23_Santos.pdf>. Acesso em: 06 de out. 2016.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

_____. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. 6 ed. Campinas: Papirus, 2013.

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. S. V. **Matemática – Ensino Médio**. 8 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013a. v. 1.

_____. **Matemática – Ensino Médio**. 8 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013b. v. 2.

_____. **Matemática – Ensino Médio**. 8 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013c. v. 3.

SOUZA, J. **Novo olhar: Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora FTD, 2013a. v. 1.

_____. **Novo olhar: Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora FTD, 2013b. v. 2.

_____. **Novo olhar: Matemática**. 2 ed. São Paulo: Editora FTD, 2013c. v. 3.