

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
E ENSINO DE FÍSICA**

Tiele Aquino Schünemann

**MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA META-ANÁLISE SOB O PONTO  
DE VISTA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Santa Maria, RS  
2016

**Tiele Aquino Schünemann**

**MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA META-ANÁLISE SOB O PONTO DE VISTA  
DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rita de Cássia Pistóia Mariani**

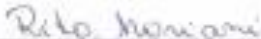
Santa Maria, RS  
2016

Tiele Aquino Schünemann


**MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA META-ANÁLISE SOB O PONTO DE  
VISTA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática.

Aprovado em 26 de agosto de 2016:

  
Rita de Cássia Pistóia Mariani, Dra. (UFSM)  
(Presidente/Orientadora)

  
Inês Farias Ferreira, Dra. (UFSM)

  
Marco Aurélio Kistemann Júnior, Dr. (UFJF)

Santa Maria, RS  
2016

*Para meus pais, Tania e Wilson, com amor.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela dádiva da vida. Muito obrigada por tudo que acontece em minha vida.

À professora Rita de Cássia Pistóia Mariani, minha orientadora, a minha gratidão; a concretização desta dissertação é fruto de orientações e pesquisa.

À Tania (*in memorian*), mãe amada, dedicada e um exemplo para mim, com saudade de teu sorriso e das palavras de incentivo.

Ao Wilson, pai amado, pela ajuda em todos os momentos em que precisei e pela preocupação sempre constante com o meu bem-estar.

À Vera, minha tia, a quem considero como uma segunda mãe pelos conselhos e incentivo a sempre seguir em frente.

Ao Tiago, meu irmão, e minha cunhada, Roberta, pelo companheirismo e apoio em minha jornada.

Aos meus familiares, pela força e preces, mesmo distantes; especialmente, minhas tias Marli e Marlene; meus avós paternos Almida (*in memorian*) e Laurindo, pelo exemplo de vida, humildade, garra e trabalho que passaram para as gerações posteriores.

Aos meus colegas de turma e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria, pelos momentos de convivências e aprendizados.

Às professoras Inês Farias Ferreira e Maria Cecília Pereira Santarosa, pelas contribuições e apontamentos no momento de qualificação do projeto de dissertação.

Ao professor Marco Aurélio Kistemann Júnior, que, desde o primeiro momento, mostrou-se interessado por minha pesquisa, contribuindo muito com indicações bibliográficas para o aprofundamento teórico da pesquisa e possibilitando maior aprimoramento intelectual.

Ao Ricardo Fajardo, professor do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da UFSM, pelos diálogos, generosidade e atenção nesta trajetória, meu sincero agradecimento e admiração ao exemplo de professor.

Assim veremos que nem tudo é dinheiro, nem tudo é trabalho. Não que estes não sejam necessários e indispensáveis. Mas o que seria de nós sem família, sem amigos, e sem aqueles sorrisos que hoje vem estampados nos rostos deles?

(Nestor Hugo Schünemann)

## RESUMO

### MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA META-ANÁLISE SOB O PONTO DE VISTA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

AUTOR: Tiele Aquino Schünemann  
ORIENTADORA: Rita de Cassia Pistóia Mariani

Esta pesquisa objetiva fazer uma síntese de quatro investigações *stricto sensu* produzidas por instituições brasileiras que enfatizaram conceitos de Matemática Financeira desenvolvidas por meio de atividades didáticas com alunos do Ensino Médio. Para tanto, adota-se, como referencial teórico, os registros de representação semiótica (DUVAL, 2003, 2009, 2011) e, como referencial metodológico, a meta-análise (BICUDO, 2014), que pode ser entendida como a realização de uma revisão sistemática de um conjunto de pesquisas com a intenção de culminar em uma síntese interpretativa por meio da análise e dos dados primários delas. A seleção das pesquisas ocorreu a partir de um mapeamento de trabalhos que destacaram conceitos de Matemática Financeira, tomando-se, como fonte, a relação de dissertações e teses publicadas na Revista Zetetiké, da Unicamp, compreendida entre os anos de 1993 a 2011, bem como os bancos de dados de programas de pós-graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática cadastrados na grande área Multidisciplinar do Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Constatou-se que, das 58 pesquisas que enfatizaram conceitos de Matemática Financeira, 39 explicitaram, em seu *corpus* documental, atividades didáticas e, dentre elas, oito foram desenvolvidas com alunos do Ensino Médio. No entanto, identificou-se que apenas quatro dessas investigações desenvolveram, explicitaram e incluíram algumas soluções dos alunos para as atividades didáticas que foram propostas. Nesse âmbito, constatou-se que, nas atividades, os enunciados foram dados no registro da língua natural e apenas uma questão contemplou o registro gráfico, enquanto que as resoluções das atividades foram determinadas por estratégias que envolviam expressões algébricas, o eixo das setas e a recursividade. Tais soluções mobilizaram o registro na língua natural, algébrico/numérico, tabular e o fluxo de caixa com tratamentos principalmente, nos registros de fluxo de caixa e numérico.

**Palavras-chave:** Matemática Financeira; Educação Financeira; Registros de Representação Semiótica; Meta-análise.

## ABSTRACT

### **FINANCIAL MATHEMATICS: A META-ANALYSIS UNDER THE REPRESENTATION OF RECORDS VIEWPOINT SEMIOTICS**

AUTHOR: Tiele Aquino Schünemann  
ADVISOR: Rita de Cássia Pistóia Mariani

This research aims to make a four strict sense investigations synthesis produced by Brazilian institutions that emphasized concepts of financial mathematics developed through educational activities with high school students. Therefore, if adopted as theoretical reference the semiotic representation registers (DUVAL, 2003, 2009, 2011) and the methodological framework meta-analysis (BICUDO, 2014) which can be understood as the realization of a systematic review of a set research intended to culminate in an interpretive synthesis and by analyzing the primary data thereof. The selection of the research was from a mapping work that highlighted financial mathematics concepts using as source the dissertations relationship and theses published in the Journal Zetetiké, Unicamp, between the years 1993-2011, as well as banks of graduate programs data in the area of Science and Mathematics Education registered in large multidisciplinary area of the Bank Thesis Coordination Aperfection of Higher Education Personnel - CAPES. It was found that of the 58 studies that emphasized concepts of Financial Mathematics 39 made explicit in its documentary corpus educational activities, among which 08 were developed with high school students. However, it was found that only 04 of these investigations developed, made explicit and included some solutions of students for educational activities that have been proposed. In this context, it was found that the activities the statements were given in the register of natural language and just a matter contemplated the graphic record, while the resolutions of the activities were determined by strategies involving algebraic expressions, the shaft of the arrow and recursion. Such solutions mobilized record in natural language, algebraic / numeric, tabular and cash flow with mostly treatments in cash and numerical flow records.

**Keywords:** Financial Mathematics; Financial Education; Semiotics Representation Registers; Meta-analysis.



## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1-Frequência das temáticas nos trabalhos encontrados .....	21
Gráfico 2-Temáticas encontradas nos trabalhos .....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Menu principal da versão final do OPA.....	22
Figura 2-Questão do ENEM 2015 que aborda a MF .....	29
Figura 3-Indício de conversão entre o registro da língua natural e o registro de fluxo de caixa .....	34
Figura 4-Assuntos abordados nos trabalhos selecionados .....	44
Figura 5-Extrato da resolução da aluna na atividade 41 .....	56
Figura 6-Resolução da atividade 47b.....	59
Figura 7-Resolução apresentada na atividade 1 .....	64
Figura 8-Resolução apresentada na atividade 30.....	65
Figura 9-Extrato do gráfico apresentado da atividade 35 .....	66
Figura 10-Resolução apresentada na atividade 8.....	71
Figura 11-Resolução apresentada na atividade 13.....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Mapeamento dos trabalhos com o referencial teórico de registros de representação semiótica.....	18
Quadro 2- Objetos matemáticos identificados em cada ramo da Matemática .....	20
Quadro 3- Exemplo de classificação dos tipos de registros semióticos aplicados a um problema de MF. ....	32
Quadro 4-Mapeamento de MF .....	39
Quadro 5-Número de publicações defendidas sobre o tema em programas de pós-graduação	41
Quadro 6-Pesquisas selecionadas .....	45
Quadro 7-Objetivo das pesquisas selecionadas .....	47
Quadro 8-Síntese dos objetivos .....	48
Quadro 9-Descritores utilizados no aprofundamento da análise .....	49
Quadro 10-Atividades que serão categorizadas nas dissertações selecionadas.....	51
Quadro 11-Atividades do descritor 1 .....	53
Quadro 12-Relação das atividades categorizadas no descritor 1.....	56
Quadro 13-Atividades do descritor 2 .....	58
Quadro 14-Relação das atividades categorizadas no descritor 2.....	59
Quadro 15-Atividades do descritor 3 .....	61
Quadro 16-Relação das atividades categorizadas no descritor 3.....	67
Quadro 17-Atividades do descritor 5 .....	69
Quadro 18- Relação das atividades categorizadas no descritor 5.....	72
Quadro 19-Síntese dos registros de representação semiótica mobilizados nas atividades.....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDTD	Bancos de Dados de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
D	Doutorado
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
EF	Educação Financeira
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FURB/SC	Universidade Regional de Blumenau
IFES/ES	Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Espírito Santo
IFG/GO	Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia de Goiás
IFSul	Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia Sul-Rio-Grandense
MA	Mestrado Acadêmico
MF	Matemática Financeira
MP	Mestrado Profissional
OCDE	Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico
OPA	Objeto Para Aprendizagem
PCN	Parâmetro Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PUC/MG	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
PUC/RS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
PUC/SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RAI	Registro Algébrico
RFC	Registro de Fluxo de Caixa
RGr	Registro Gráfico
RLN	Registro Língua Natural
RNm	Registro Numérico
RTb	Registro Tabular
UEA/AM	Universidade do Estado do Amazonas

UECE/CE	Universidade Estadual do Ceará
UEL/PR	Universidade Estadual de Londrina
UEM/PR	Universidade Estadual de Maringá
UEMS/MS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
UENF/RJ	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
UEPA/PA	Universidade do Estado do Pará
UEPG/PR	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UEPB/PB	Universidade Estadual da Paraíba
UFC/CE	Universidade Federal do Ceará
UFG/GO	Universidade Federal de Goiás
UFJF/MG	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMS/MS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFMT/MT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFOP/MG	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA/PA	Universidade Federal do Pará
UFPE/PE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPEL/RS	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS/RS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRN/RN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFRJ/RJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFS/SE	Universidade Federal de Sergipe
UFSC/SC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCAR/SP	Universidade Federal de São Carlos
UFSM/RS	Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA/RS	Universidade Luterana do Brasil/Canoas
UNB/DF	Universidade de Brasília
UNESP/BA	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/ Bauru
UNESP/MA	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/ Marília
UNESP/RC	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/ Rio Claro
UNIBAN/SP	Universidade Bandeirantes
UNICAMP/SP	Universidade Estadual de Campinas
UNICSUL/SP	Universidade de Cruzeiro do Sul
UNIFRA/RS	Centro Universitário Franciscano

UNIGRANRIO/RJ	Universidade do Grande Rio
UNIJUÍ/RS	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
UNISAL/SP-A	Centro Universitário Salesiano de São Paulo - Americana
UNISULSC	Universidade do Sul de Santa Catarina
UNIVATES/RS	Fundação Vale do Taquari e Desenvolvimento Social
UNOESTE/SP	Universidade do Oeste Paulista
UPF/RS	Universidade de Passo Fundo
USP/SP	Universidade de São Paulo
USS/RJ	Universidade Severino Sombra
UTFPR/PR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>A MATEMÁTICA FINANCEIRA E AS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS</b>	<b>25</b>
2.1	O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO .....	25
2.2	OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NA MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	31
<b>3</b>	<b>CAMINHOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>37</b>
3.1	FUNDAMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA .....	37
3.2	PRIMEIRA ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES.....	47
<b>4</b>	<b>SEGUNDA ANÁLISE .....</b>	<b>49</b>
4.1	ANÁLISE DAS ATIVIDADES APRESENTADAS CONFORME OS DESCRITORES.....	51
4.1.1	<b>Descritor 1: Tomada de decisão diante de uma situação financeira</b> .....	<b>53</b>
4.1.2	<b>Descritor 2: Capitalização Composta por meio de modelos da Matemática Financeira.....</b>	<b>58</b>
4.1.3	<b>Descritor 3: Capitalização Composta por meio da recursividade.....</b>	<b>61</b>
4.1.4	<b>Descritor 4: Séries Uniformes por meio de modelos da Matemática Financeira</b>	<b>68</b>
4.1.5	<b>Descritor 5: Séries Uniformes por meio da recursividade .....</b>	<b>69</b>
4.2	ALGUMAS REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DESCRITORES .....	73
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE A - MAPEAMENTO DOS TRABALHOS EMBASADOS NOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA .....</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICE B - MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE MATEMÁTICA FINANCEIRA .....</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE C - FICHAMENTO DAS DISSERTAÇÕES SELECIONADAS PARA A META-ANÁLISE.....</b>	<b>104</b>
	<b>APÊNDICE D - ATIVIDADES DAS DISSERTAÇÕES SELECIONADAS PARA A META-ANÁLISE.....</b>	<b>108</b>





## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática Financeira (MF) é um conhecimento essencial à vida de todo indivíduo e tem a sua importância no exercício da cidadania, pois envolve o valor do dinheiro ao longo do tempo e permite reflexões sobre a importância da moeda no desenvolvimento da humanidade, a estrutura social e econômica das populações, bem como as possibilidades de aquisição de bens e serviços, transações bancárias, dentre outros.

O estudo de conceitos pertinentes à MF pode ser enfatizado na disciplina de Matemática, tendo em vista que, conforme Grandó e Schneider (2010), a Matemática presente na educação escolar também pode envolver o entendimento das relações econômicas e financeiras. Nessa perspectiva, Hofmann e Moro (2012) destacam a importância da conciliação entre a Educação Matemática e a Educação Financeira (EF), pois a última contribui para promover a aplicabilidade do conhecimento matemático escolar e dar significados econômicos aos problemas matemáticos e vice-versa.

Durante alguns episódios da minha<sup>1</sup> formação inicial, por exemplo, tive a oportunidade de trabalhar atividades didáticas que hoje reconheço como uma aproximação a EF, pois, ao cursar Magistério no Colégio Sagrado Coração de Jesus, em Arroio do Tigre/RS, atuei como professora de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Naquela ocasião, foi realizada uma atividade em que os alunos anotavam os seus gastos diários, oriundos de lanches na hora do recreio, fotocópias e compras fora da escola, como pulseiras de contas, bola de gude, figuras para álbuns, revistas infantis etc.

Esta prática teve como finalidade instigar os alunos sobre a importância do valor do dinheiro e a percepção de quanto eles gastavam para, posteriormente, debaterem sobre qual a origem e a relevância desses gastos. Ainda durante esse período, solicitei a pesquisa de preços de alguns produtos da cesta básica em diversos supermercados da cidade, para que eles notassem a diferença dos valores entre um estabelecimento e outro e, com isso, discutissem sobre as escolhas que influenciavam nos gastos familiares, reconhecendo que famílias distintas possuem gastos variados. Após essas atividades, constatei depoimentos de pais e/ou responsáveis dos alunos mencionando que os temas abordados em aula estavam de alguma maneira, sendo inseridos nas residências, pois os alunos passaram a auxiliar na economia doméstica, principalmente quando acompanhavam algum membro da família nas compras.

---

<sup>1</sup> A apresentação do texto foi constituída na primeira pessoa do singular por se tratar da narrativa de fatos que dizem respeito à minha trajetória pessoal e acadêmica.

No curso de Matemática Licenciatura – Noturno, na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, participei do PIBID<sup>2</sup>e, em uma das atividades desenvolvidas no laboratório de informática de uma escola parceira do projeto, apresentei aos alunos algumas funções básicas da planilha eletrônica do Excel. A atividade ocorreu por meio da análise dos gastos semanais e mensais de uma empresa fictícia. Os alunos simulavam situações de lucro e prejuízo, conforme os gastos em um determinado período. Como resultado da atividade, a turma interessou-se pelo planejamento de despesas e muitos deles revelaram que usariam a planilha como uma ferramenta de auxílio no controle das suas despesas.

Por outro lado, também experienciei, no estágio obrigatório da Licenciatura desenvolvido no Ensino Fundamental, um trabalho que enfatizou atividades que exploravam situações financeiras. Nessa atividade, os alunos precisavam identificar e calcular a porcentagem dos descontos que eram anunciados nas lojas onde eles ou os seus pais eram clientes hipotéticos. Para tanto, analisavam o valor à vista e o total do valor parcelado que era anunciado nos folhetos de propaganda das lojas e, em seguida, realizavam o cálculo da porcentagem do valor dos juros pagos na compra de um dado produto.

Ao realizar essa atividade, percebi rapidamente que muitas dúvidas dos alunos não estavam relacionadas com o conceito de porcentagem, mas com dificuldades em identificar que o número racional na forma decimal 0,5 podia ser também representado pelo número racional na forma fracionária  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{50}{100}$ , dentre outras frações equivalentes, e que ambos referem-se a um percentual de 50%. Expresso em outros termos, a mobilização das distintas representações matemáticas estava contribuindo para que os alunos não se apropriassem do novo conceito que estava sendo trabalhado.<sup>3</sup>

Além das diferentes representações de determinados conjuntos numéricos, também podem ser consideradas representações matemáticas as tabelas, os gráficos, as expressões algébricas, entre outras (BRASIL, 1999). Essas representações estão presentes sempre quando se trata de atividade matemática e, dentre as representações matemáticas, tem-se os registros de representação semiótica.

---

<sup>2</sup>O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBID “é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. Promove a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.” (BRASIL, 2011, p.7)

<sup>3</sup> Vale ressaltar que, ao constituir esta pesquisa, hoje, também identifiquei que essa atividade estava conceitualmente equivocada, pois apesar de os anúncios publicitários serem forçados a anunciar o valor total a prazo como sendo o produto do número de parcelas pelo valor de cada prestação sob o ponto de vista da MF, esse valor não tem validade, pois não se refere a um tempo específico.

Nessa perspectiva, adota-se o entendimento de Duval (2003) que ressalta que a Matemática trabalha com objetos abstratos e recorre aos registros de representação semiótica para acessar os objetos matemáticos. Nessa concepção teórica, o desenvolvimento do funcionamento cognitivo e a apreensão matemática ocorrem quando se consegue mobilizar simultaneamente diversos tipos de registros.

Diante da relevância da identificação das contribuições das representações matemáticas na aprendizagem dos alunos, considera-se que seja imprescindível incorporar referenciais teóricos acerca desse tema na formação e na prática docente de professores que ensinam Matemática. Nesse âmbito, optou-se por tomar os registros de representação semiótica como referencial desta pesquisa de mestrado, para, posteriormente, organizar o estudo interligando as representações semióticas e a MF.

Para tanto, realizou-se um levantamento de trabalhos em programas de pós-graduação presentes no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, bem como nos bancos de dados de programas de pós-graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática cadastrados na grande área Multidisciplinar e que adotaram, como referencial teórico, os registros de representação semiótica e, ainda, na relação de dissertações e teses da revista *Zetetiké*<sup>4</sup>, através das palavras-chave “Duval”, “registros de representação semiótica” e “semiótica”.

Para selecionar as dissertações e teses que iriam compor o mapeamento, foram selecionados os programas de pós-graduação na lista de cursos recomendados e reconhecidos pela CAPES, que estão disponíveis em seu “site”<sup>5</sup>. A partir disso, além da consulta na página virtual da CAPES, ainda foram acessadas as páginas de todas as instituições identificadas a fim de pesquisar as produções com as palavras-chave supracitadas. Não houve restrição a um período de tempo das publicações defendidas, sendo assim, foram encontrados trabalhos que datavam desde o ano de 2000 até o ano de 2015, levando em conta que a investigação encerrou em fevereiro de 2016.

Na busca, foram constatadas instituições de ensino das cinco regiões do Brasil atenderam o critério de escolha, pois foram localizadas catorze (14) teses e cento e cinquenta (150) dissertações produzidas por vinte e oito (28) instituições distintas, a saber: CEFET/RJ, FURB/SC, PUC/MG, PUC/RS, PUC/SP, UECE/CE, UEL/PR, UENF/RJ, UEPG/PR,

<sup>4</sup>A revista *Zetetiké* é uma publicação semestral do Centro de Estudos, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPEM) da FE-UNICAMP. É uma revista teórico-científica especializada em Educação Matemática.

<sup>5</sup><

UFMT/MT, UFMS/MS, UFPA/PA, UFPE/PE, UFRGS/RS, UFRJ/RJ, UFSC/SC, UFSCAR/SP, ULBRA/RS-CA, UNESP/RC, UNESP/MA, UNIBAN/SP, UNICAMP/SP, UNICSUL/SP, UNIGRANRIO/RJ, UNIUI/RS, UNISUL/SC, USP/SP, USS/RJ conforme segue (Quadro 1):

Quadro 1-Mapeamento dos trabalhos com o referencial teórico de registros de representação semiótica.

(continua)

Região	Instituição de Ensino	Programa de Pós-Graduação	Dissertações		Teses	Total
			MA	MP		
Centro-oeste	IFG/GO	Educação para Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UEMS/MS	Educação Científica e Matemática	00	00	00	00
	UFG/GO	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFMS/MS	Educação Matemática	00	00	00	00
		Educação*	02	00	00	02
	UFMT/MT	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
		Educação*	02	00	00	02
UNB/DF	Educação em Ciências	00	00	00	00	
Nordeste	UECE/CE	Educação*	04	00	00	04
	UEPB/PB	Ensino de Ciências e Educação Mat.	00	00	00	00
	UFC/CE	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFPE/PE	Educação Matemática e Tecnológica	04	00	00	04
		Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFRN/RN	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFS/SE	Ensino de Ciências e Matemática	01	00	00	01
Norte	UEPA/PA	Ensino de Matemática	00	00	00	00
	UEA/AM	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFPA/PA	Educação em Ciências e Matemática	01	00	00	01
Sudeste	CEFET/RJ	Ensino de Ciências e Matemática	01	00	00	01
	IFES/ES	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	PUC/SP	Educação Matemática	43	00	10	51
		Educação: Currículo	01	00	00	01
		Ensino de Matemática	00	39	00	39
	PUC/MG	Ensino de Matemática	01	00	00	01
		Ensino de Ciências e Matemática	01	00	00	01
	UENF/RJ	Cognição e Linguagem***	01	00	00	01
	UFJF/MG	Educação Matemática	00	00	00	00
	UFOP/MG	Educação Matemática	00	00	00	00
	UFRJ/RJ	Ensino de Matemática	07	00	00	06
		Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFSCAR/SP	Ensino de Ciências Exatas	01	00	00	01
	UNESP/BA	Educação para a Ciência	00	00	00	00
	UNESP/MA	Educação*	00	00	01	01
	UNESP/RC	Educação Matemática	01	00	00	01
	UNIBAN/SP	Educação Matemática	04	00	00	04
	UNICAMP/SP	Multiunidades Ens. Ciências e Mat.	00	00	00	00
		Educação*	02	00	00	02
	UNICSUL/SP	Ensino de Ciências e Matemática	04	00	00	04
UNIGRANRIO/RJ	Ensino das Ciências da Ed. Básica	01	00	00	01	
UNISAL/SP-A	Educação*	00	00	00	00	
UNOESTE/SP	Educação*	00	00	00	00	
USP/SP	Ensino de Matemática	00	00	00	00	

(conclusão)

		Educação*	01	00	00	01
	USS/RJ	Educação Matemática	00	01	00	01
Sul	FURB/SC	Ensino de Ciências Naturais e Mat.	01	00	00	01
	IFSul/RS	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	PUC/RS	Educação em Ciências e Matemática	03	00	00	03
	UEL/PR	Ensino de Ciências e Educação Mat.	04	00	00	02
	UEM/PR	Educação para a Ciência e a Mat.	00	00	00	00
	UEPG/PR	Educação*	02	00	00	02
	UESC/SC	Educação Matemática	00	00	00	00
	UFPEL/RS	Educação Matemática	00	00	00	00
	UFRGS/RS	Ensino de matemática	00	03	00	03
		Educação*	00	00	00	00
	UFSC/SC	Educação Científica e Tecnológica	11	00	03	14
	UFSM/RS	Educação Mat. e Ensino de Física	00	00	00	00
	ULBRA/RS	Ensino de Ciências e Matemática	03	00	00	03
	UNIFRA/RS	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UNIJUÍ/RS	Educação nas Ciências	04	00	00	04
	UNISUL/SC	Ciências da Linguagem**	01	00	00	01
	UNIVATES/RS	Ensino de Ciências Exatas	00	00	00	00
	UPF/RS	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
		Educação*	00	00	00	00
	UTFPR/PR	Ensino de Matemática	00	00	00	00

Fonte: Autora.

Além dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, quando realizou-se a consulta no banco de dissertações e teses da CAPES, identificaram-se ainda pesquisas que versavam sobre os registros de representação semiótica nas áreas de Educação\*, Letras\*\* e Sociais e Humanidades\*\*\*. De qualquer modo, a maioria delas destacava objetos de estudo da Matemática, entre eles, as funções do primeiro grau, o conjunto dos números racionais, entre outros.

No decorrer do mapeamento, foram identificados alguns impasses que se referem ao acesso das informações. O primeiro está vinculado ao fato de que algumas pesquisas não exibiram, de forma clara, objetivo(s), a metodologia(s) empregada(s) e o(s) objeto(s) de estudo no resumo, o que demandou realizar a leitura dos textos completos. Além disso, nem sempre os textos completos dos trabalhos estão disponibilizados nos bancos de dissertações e teses da CAPES e das instituições. Em consequência disso, a leitura de algumas pesquisas foi limitada, permanecendo a análise somente na apreciação do resumo delas.

De qualquer modo, apesar de certas dificuldades encontradas durante a constituição do mapeamento, foram constatadas diversas realidades diante das pesquisas desenvolvidas. À medida que se realizava a leitura dos trabalhos, observou-se o comparecimento de outros referenciais teóricos, além da teoria de Duval, bem como a presença de variadas metodologias empregadas nas publicações.

Dessa maneira, com o propósito de organizar as informações, estruturou-se um quadro (Apêndice 1) com dados de cada pesquisa, tais como: título do trabalho, autor, ano de defesa, orientador (a) e co-orientador (a), quando existente, a instituição e o programa de ensino, o nível acadêmico, a temática, o objeto matemático, o nível de ensino e se e quais sujeitos de pesquisa haviam no trabalho. Com suporte nesse panorama, a presente investigação começou a tomar forma e, a partir de então, alguns aspectos relevantes encontrados nos trabalhos puderam ser analisados.

Em relação aos objetos matemáticos privilegiados nos trabalhos, buscou-se auxílio na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica, categorizando-os em: Geometria/ Grandeza e Medidas, Estatística e Probabilidade, Números e Operações e Álgebra e Funções (Quadro 2):

Quadro 2- Objetos matemáticos identificados em cada ramo da Matemática.

Nível	Área da Matemática	Objeto matemático	Total
Educação Básica	Números e Operações	Números racionais e/ou Fração	09
		Operações aritméticas	4
		Números inteiros	2
		Números naturais	3
		Números complexos	2
		Números reais	2
		Contagem	03
	Matemática financeira	01	
	Álgebra e Funções	Funções	41
		Equações/ Inequações	14
		Sequências	04
		Trigonometria	03
	Geometria/ Grandezas e Medidas	Geometria analítica	15
		Geometria plana	20
Geometria espacial		09	
Estatística e Probabilidade	Estatística	16	
Ensino Superior	Álgebra Linear	Sistemas lineares	07
		Vetores	03
	Cálculo Diferencial e Integral	Derivada	10
		Limites	05
		Integral	06
	Algoritmo e Programação	Linguagem de programação	01
	Grafos	Teoria dos grafos	01

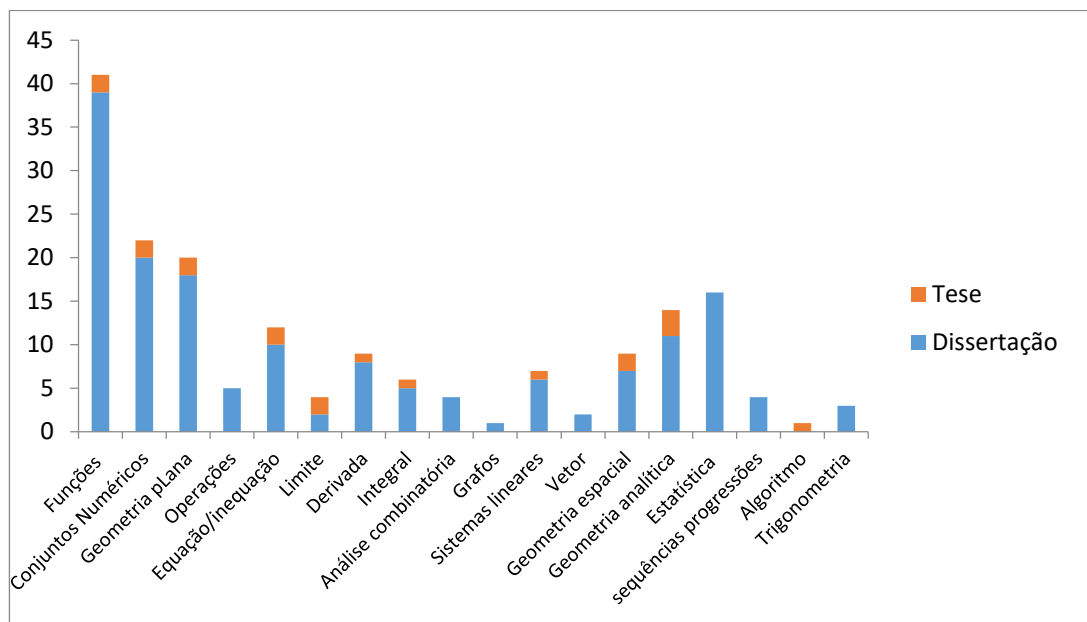
Fonte: Dos dados da pesquisa.

Com efeito, percebeu-se que a categoria Álgebra e Funções possuía o maior quantitativo de pesquisas (62) no que diz respeito à Educação Básica, enquanto que o Cálculo Diferencial e integral somava o maior número de trabalhos (21) no Ensino Superior. Além do mais, destacou-se que o número total das pesquisas selecionadas é menor que o número total

dos objetos matemáticos (Quadro 02), pois algumas publicações possuíam mais de um ramo presente nas atividades.

Para situar o leitor quanto ao número de trabalhos selecionados, conforme a sua categoria temática, elaborou-se um gráfico de acordo com a frequência delas nos cento e sessenta e quatro (164) trabalhos do mapeamento (Gráfico 1), organizadas pelo número de dissertações, teses e o número total:

Gráfico 1-Frequência das temáticas nos trabalhos encontrados.



Fonte: A partir dos dados da pesquisa.

Dentre estes trabalhos, outro ponto interessante destacado a partir do mapeamento de publicações com o referencial teórico dos registros de representação semiótica é o fato de versarem sobre objetos matemáticos abordados tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, permitindo identificar 31 pesquisas cujos sujeitos eram alunos do Ensino Fundamental- Anos Iniciais ou Finais, 36 com sujeitos do Ensino Médio, 22 com acadêmicos do Ensino Superior e 12 com professores de Matemática, tornando, assim, a análise mais ampla e com a necessidade de estabelecer-se critérios de escolha para delimitar a pesquisa que estava sendo realizada.

No âmbito do Ensino Superior, as investigações contaram com acadêmicos dos cursos de Ciências Contábeis, Ciência da Computação, Licenciatura em Física, Licenciatura em Matemática, Engenharia da Computação e outras Engenharias. Já no âmbito da formação continuada de professores de Matemática, constatou-se que os doze trabalhos envolveram docentes

que atuavam nos dois níveis do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio. Verificou-se que as temáticas destacadas em tais pesquisas foram conjunto nos números reais, geometria plana, geometria espacial, funções e estatística.

Dos trabalhos elencados (Quadro 01), há uma única pesquisa sobre MF que adotou como referencial teórico os registros de representação semiótica intitulada “Elaboração de um Objeto Para Aprendizagem – OPA: Aplicações na Matemática Financeira “Capitalização, Financiamento e Desvalorização”, de Marcelo Rojas Santander, defendida em 2010 pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNIBAN/SP.

Com a sua dissertação, Santander (2010) objetivou investigar e analisar os processos envolvidos na elaboração de atividades educacionais a respeito de aplicação à MF, além de evidenciar diversas formas de registros semióticos de conceitos matemáticos usados a partir da tecnologia e a sua influência no trabalho e na forma de pensar dos professores. A metodologia empregada foi a de *Design Experiment*, que é iterativa e possibilitou que os experimentos realizados conduzissem ao desenvolvimento de teorias, com isso, o resultado foi a criação da versão do Objeto Para Aprendizagem (OPA), intitulada “Capitalização, Financiamento e Desvalorização” com referências às suas possibilidades de uso.

Contudo, além da criação do OPA, o autor ainda salientou as diferentes formas de visualização simultânea dos conceitos e objetos matemáticos estudados. Além disso, a interação permitida com o aplicativo facilitou e agilizou o processo e a visualização dos resultados de uma operação financeira, motivando a participação dos alunos na identificação de novas possibilidades e abrindo caminhos no ensino e na aprendizagem.

As operações de Capitalização, Financiamento e Desvalorização e Valorização foram evidenciadas na versão final do OPA em seu menu principal (Figura 01), onde cada cálculo é realizado como, por exemplo, se o aluno quer saber o montante de uma operação financeira, há uma entrada para tal operação:

Figura 1-Menu principal da versão final do OPA.





Fonte: Santander, 2010, p. 115.

Diante disso, para efeito de referência, considerando ainda o mapeamento de dissertações e teses dos trabalhos embasados nos registros de representação semiótica, destaca-se a dissertação de Cassol (2012) intitulada “Tecnologias do ensino e aprendizagem de trigonometria: uma meta-análise de dissertações e teses brasileiras nos últimos cinco anos”, apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUC/RS.

Com sua obra, Cassol (2012) objetivou analisar as vantagens e desvantagens da utilização dos recursos tecnológicos no ensino e na aprendizagem de Trigonometria. A partir de sete (07) dissertações, a autora apresentou uma comparação desses estudos conforme os seus objetivos, referenciais teóricos, recursos tecnológicos e metodologias empregadas. Com isso, como resultado, foi constatado que a maioria das dissertações selecionadas voltou-se para conceitos de seno e cosseno e as suas representações gráficas.

Sendo assim, Cassol (2012) realizou uma meta-análise qualitativa, comparou os objetivos, os referenciais teóricos, os recursos tecnológicos utilizados, assim como as metodologias das dissertações selecionadas. Para tanto, a autora comparou os sete (07) estudos com o intuito de compará-los em busca de convergências, divergências e ainda complementar os trabalhos analisados.

Além disso, a mesma autora verificou que o *software* GeoGebra foi o recurso tecnológico mais utilizado nas dissertações que analisou, já no que se refere à metodologia empregada, observou que três (03) pesquisas abordaram a Engenharia Didática e o restante não especificou o referencial teórico-metodológico. Com isso, ela destacou que o seu estudo poderia subsidiar futuras investigações que se concentram na Trigonometria, assim como nas tecnologias de informação e comunicação.

A par dessas informações, ainda que a elaboração do quadro do mapeamento de pesquisas tenha sido um trabalho extenso e minucioso, a partir das informações delas é interessante revelar a importância que todo esse processo gerou no sentido viabilizar um posicionamento no que já foi formalizado em termos da teoria dos registros de representação semiótica. Após sintetizar as pesquisas encontradas com base em seus objetivos, referencial teórico e metodológico, foi possível tomar consciência da importância e da necessidade de tomar pressupostos teóricos na *práxis* da vida do professor.

Partindo do fato de que há apenas uma obra acadêmica que aborda conceitos de MF e utiliza o referencial teórico dos registros de representação semiótica, o presente trabalho objetiva analisar estudos de pós-graduação, mestrado e doutorado de instituições brasileiras, que abordaram conceitos de MF e que possuem atividades didáticas elaboradas e aplicadas com alunos do Ensino Médio na disciplina de Matemática a partir dos encaminhamentos metodológicos de uma meta-análise qualitativa. Na meta-análise, efetua-se uma revisão sistemática de um conjunto de pesquisas, com intuito de culminar em uma síntese e interpretações dos dados primários.

Desse modo, este trabalho organiza-se em três partes. No capítulo 1, destacam-se alguns aspectos sobre o ensino e a aprendizagem de MF, além do referencial teórico dos registros de representação semiótica.

No capítulo 2, descreve-se a metodologia utilizada. Para tanto, explicita-se o entendimento de meta-análise, apresenta-se um mapeamento realizado sobre a MF a partir do Banco de Dissertações e Teses da CAPES, dos BDTD dos programas de pós-graduação e das relações de teses e dissertações expostas na Revista Zetetiké. Além disso, apontam-se os critérios de seleção dos trabalhos e, por fim, evidencia-se uma síntese deles e uma comparação dos objetivos das quatro (04) dissertações selecionadas.

No capítulo 3, expõem-se os descritores organizados a partir do referencial teórico. Logo em seguida, apresentam-se as análises das quarenta e sete (47) atividades propostas nas quatro (04) dissertações que subsidiaram a meta-análise.

E, por fim, há as considerações finais a partir desta pesquisa, revelando-se as limitações e algumas barreiras no desenvolvimento dela, bem como uma perspectiva do que poderá ser investigado posteriormente a partir deste estudo.

## 2 A MATEMÁTICA FINANCEIRA E AS REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

Neste capítulo, inicialmente, disserta-se sobre a MF no Ensino Médio, destacando a importância da EF e explicitando algumas definições desse conceito. Posteriormente, apresenta-se a teoria dos registros de representação semiótica na perspectiva da MF, considerando a importância da mobilização de diversos registros de representação para a apreensão dos objetos matemáticos.

### 2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

Para Bruni e Famá (2012, p.20), a MF “compreende um conjunto de técnicas e formulações extraídas da matemática, com o objetivo de resolver problemas relacionados às finanças de modo geral [...]”. Já Araújo (1992, p.13) afirma que “a matemática financeira é um ramo da matemática aplicada. Mais precisamente é aquele ramo da matemática que estuda o comportamento do dinheiro no tempo”.

Neste sentido, a MF é reconhecida como um tema que está presente na vida das pessoas e, desse modo, o seu ensino nas escolas pode constituir uma base para que, futuramente, o indivíduo possa realizar escolhas financeiras mais adequadas. Essa ideia é explorada e ampliada nos temas transversais referentes ao trabalho e consumo publicados junto aos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), destinados aos anos finais do Ensino Fundamental que revelam que:

[...] Os conteúdos matemáticos fornecem o instrumental necessário para a compreensão dos dados e informações colhidos em atividade sobre a situação de trabalho e emprego, salários, estudos comparativos de preços de produtos, verificação de vantagem e desvantagem das compras a crédito etc. [...]. (BRASIL, 1998, p.370).

Sendo assim, os assuntos abordados na MF podem relacionar-se com alguns conceitos básicos da Matemática, por exemplo, a conversão de taxas nas representações decimal e porcentual, a equivalência de taxas de juros, as regras de potenciação e determinação de soluções de equações de 1º ou 2º grau ou no caso da incógnita ser o tempo no sistema de capitalização simples ou composto, respectivamente.

Dessa forma, sendo esse tema um assunto importante e com ferramentas úteis na análise de opções de aplicações financeiras, pagamentos ou financiamentos, as Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais trazem, como uma das competências a serem desenvolvidas, a “[...] contextualização sócio-cultural como forma de aproximar o alu-

no da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade.” (BRASIL, 2002. p.126).

Assim, a MF está presente tanto na educação escolar quanto em situações do cotidiano e, mais do que ensinar a MF aos seus alunos, é indispensável que haja sentido no que é ensinado. Nessa perspectiva, emerge a EF como uma possibilidade de discutir o valor do dinheiro em suas distintas formas, sendo que a sua compreensão auxilia na tomada de decisão diante de questões de ordem econômica.

Essa relação com o dinheiro está presente na vida das pessoas e é fundamental na sociedade. Conforme Sousa (2012, p.19), a EF “está relacionada à inserção do indivíduo na sociedade de modo a conferir-lhe habilidades e conhecimentos para que, conscientemente, usufrua das possibilidades financeiras possíveis”.

Nesse contexto, D’Aquino (2001) ressalta a importância das necessidades e dos desejos do ser humano numa EF, tomando, assim, a EF como um conjunto de orientações sistematizadas a respeito de comportamentos e maneiras sobre como utilizar o dinheiro no dia-a-dia. Ainda revela a importância do planejamento dos gastos com base no valor que o sujeito possui, assim como a relevância de poupar os seus fundos monetários.

De acordo com a Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico-OCDE<sup>6</sup>, a EF é um processo em que os indivíduos melhoram a sua compreensão sobre os produtos financeiros, desenvolvendo habilidades e confiança necessárias na tomada de decisões financeiras. Em concordância, Kistemann Júnior (2011) aponta que uma EF precisa permitir que as pessoas atuem como cidadãos, constituindo-se assim como uma educação para a emancipação social e culturalmente.

Completando esse entendimento, a OCDE destaca que, por meio da EF:

[...] os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão dos conceitos e dos produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientações claras, adquiram os valores e as competências necessários para se tornarem conscientes das oportunidades e dos riscos neles envolvidos e, então, façam suas escolhas bem informados, saibam onde procurar ajuda, adotem outras ações que melhorem o seu bem-estar, contribuindo, assim, de modo consistente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro. (OCDE, 2009).

---

<sup>6</sup>A OCDE é uma organização internacional composta por 34 países que tem como objetivo promover políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico e o bem estar social ao redor do mundo. Disponível em: <<http://educacaoec21.org.br/quem-somos/ocde/>>

O que converge com o que está posto no PCN, pois, segundo o documento, a EF desencadearia uma posição crítica diante de situações de consumo e diante de tomadas de decisões financeiras, pois contribui para o:

[...] desenvolvimento das capacidades que lhe permitam compreender sua condição de consumidor, com os conhecimentos necessários para construir critérios de discernimento, atuar de forma crítica, perceber a importância da organização, solidariedade e cooperação para fazer valer seus direitos [...]. (BRASIL, 1998, p.354)

Em consonância, Manfredini (2007) considera uma EF que pode ser realizada:

[...] por meio de técnicas e estratégias na família, na escola, na comunidade, na religião e nos meios de comunicação, pois esses são os ambientes em que toda criança pode circular, ao longo de sua vida. Assim, nesses espaços, pode aprender, de forma implícita ou não, a maneira de lidar com o dinheiro. Educar a criança para aprender a usar o dinheiro relaciona-se não só com o cuidado no manuseio do papel moeda, preservando sua condição física, mas também com as implicações éticas e morais que o dinheiro pode envolver. [...]. (MANFREDINI, 2007, p.67).

Dessa maneira, um ponto fundamental a ser considerado quando se fala em EF é o consumismo, ou seja, a compulsão pela compra de bens materiais sem necessidade. Considerando esse aspecto e levando em conta esse modo de vida, Kistemann Júnior (2011, p. 89) aponta que o ato de consumir “[...] associa a felicidade não tanto à satisfação de necessidades, mas a um volume e uma intensidade de desejos sempre crescentes, o que por sua vez implica o uso imediato e a rápida substituição dos objetos destinados a satisfazê-la”.

Neste sentido, os temas transversais (BRASIL, 1998) apontam a importância da escola no desenvolvimento de projetos que se comprometam na crítica da realidade, especificamente no tema que leva em consideração o consumo. Do ponto de vista da EF, a interpretação matemática perpassa tanto aspectos conceituais da disciplina como aspectos reflexivos diante de situações-problema que requerem uma tomada de decisão. Por esse ângulo, Skovsmose (2000) reitera que a Educação Matemática pode servir como um efeito de inclusão ou exclusão dos cenários culturais, econômicos, políticos e sociais.

Em vista disso, Skovsmose (2000) propõe a Educação Matemática Crítica e afirma que ela abrange o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como alicerce da democracia na vida social. Nessa discussão, em situações de cunho financeiro e econômico, os sujeitos envolvidos podem ou não serem beneficiados, conforme Kistemann Júnior (2011), num corpo social a Matemática:

[...] insere-se e se revela como “Linguagem do Poder”, ou seja, a Matemática participa de forma decisiva na estruturação política e econômica, reservando a muito governados a impossibilidade de atuar consciente e criticamente [...] que condiciona os indivíduos-consumidores a modelos matemáticos (econômicos) pré-estabelecidos. (KISTEMANN JÚNIOR, 2011, p.96).

Assim, a Educação Financeira Crítica “passa fundamentalmente pela reflexão sobre o tipo de educação que intencionamos ofertar aos nossos alunos” (CAMPOS, 2013, p. 163). Consequentemente, a EF faz-se necessária na escola, abordando, por meio de conceitos da MF, questões presentes na vida social e econômica dos alunos e de seus familiares.

No entanto, apesar da relevância da EF, conforme Pelicioli (2011), as publicações relacionadas a esse tema integrado à Educação Matemática são escassas, especialmente no Brasil. O autor ainda indica que “[...] o que se encontra são obras ligadas à área econômica e da administração ou da gestão financeira pessoal e familiar, não havendo interligação com ambiente escolar [...]” (PELICIOLI, 2011, p. 31).

Nesse contexto, este estudo enfatiza a MF que é trabalhada no Ensino Médio por meio da análise de atividades didáticas realizadas e investigadas com alunos da disciplina de Matemática. Isso porque o Ensino Médio caracteriza-se como a “etapa final da Educação Básica” (BRASIL, 1996) e a disciplina de Matemática pode contribuir para a visão do jovem perante a sociedade em que vive, preparando-o para o trabalho e para o exercício da cidadania, a partir da formação ética, do desenvolvimento da autonomia intelectual e da compreensão dos processos produtivos.

Essa ideia é corroborada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio da área de Ciências de Natureza, Matemática e suas Tecnologias- PCNEM ao evidenciar que a organização do Ensino Médio contempla um currículo onde:

[...] conteúdos e estratégias de aprendizagem que capacitem o ser humano para a realização de atividades nos três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva, visando à integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva. (BRASIL, 1999, p.15).

De modo mais específico, em um dos blocos de conteúdos da disciplina de Matemática, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio revelam que:

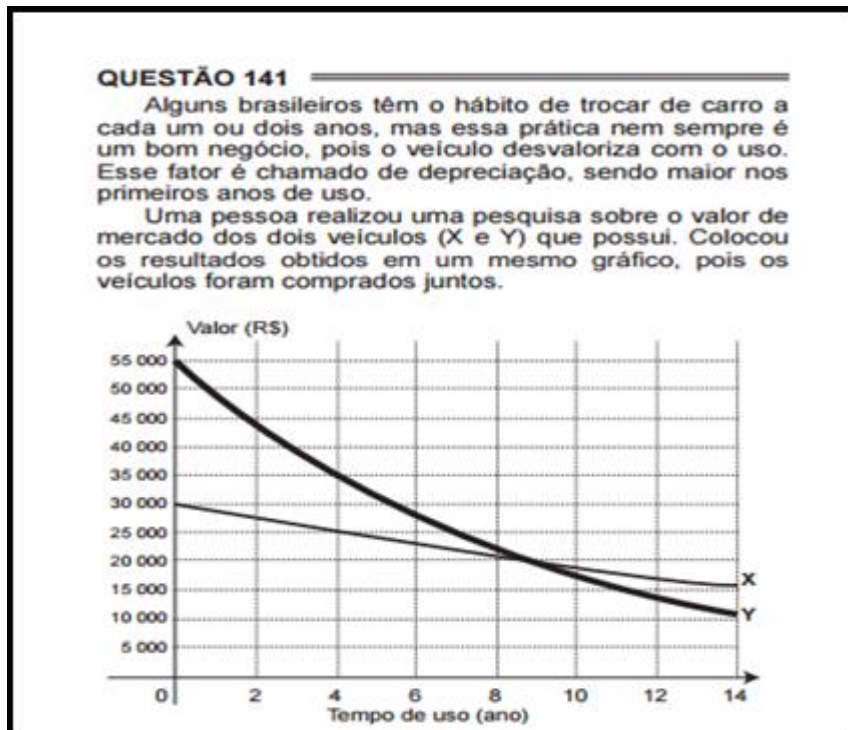
No trabalho com Números e operações deve-se proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, [...] ler faturas de contas de consumo de água, luz e telefone; [...]. Por exemplo, o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do Ensino Médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade;

conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (BRASIL, 2006, p.70-71).

Além disso, esse mesmo documento destaca que podem ser construídos gráficos que relacionam modelos lineares e exponenciais, tomando como exemplo situações envolvendo o consumo familiar: uma conta de energia elétrica, o faturamento do cartão de crédito ou ainda o rendimento financeiro na capitalização composta. O documento ainda afirma que tais gráficos devem ser constituídos a partir de outras representações matemáticas e não esboçados exclusivamente com dados de tabelas de valores, pois as tabelas dificultam a compreensão do comportamento gráfico das funções.

Em vista disso, tais aspectos podem ser considerados quando se tomam algumas provas de conhecimentos conhecidas no Brasil. A título de exemplificação, pode-se relacionar a MF com a representação gráfica dos dados do problema conforme consta na prova do Exame Nacional do Ensino Médio –ENEM- (2015), como ilustrada na figura 02:

Figura 2-Questão do ENEM 2015 que aborda a MF



Fonte: Página do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira)<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Disponível

em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/provas/2015/CAD\\_ENEM\\_2015\\_2aAPLICACAO\\_DIA\\_02\\_05\\_AMARELO.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2015/CAD_ENEM_2015_2aAPLICACAO_DIA_02_05_AMARELO.pdf)> Acesso em: 07 jan. 2016.

Baseando-se na análise dos resultados do gráfico, perguntou-se: “Após a pesquisa, ela decidiu vender os veículos no momento em que completarem quatro anos de uso. Considerando somente os valores de compra e de venda dos veículos, por essa pessoa, qual a perda, em reais, que ela terá?”.

Na questão proposta (Figura 2), o aluno necessita obter as informações necessárias para a resolução do problema, analisando características do gráfico, pois é possível comparar a evolução do valor do custo do carro ao longo dos anos de tempo de uso. Para resolver a questão proposta, é necessário analisar o gráfico e comparar os valores de compra e venda dos carros em datas diferentes, isto é, basta observar que o carro X é comprado por R\$30.000,00 (data 0) e vendido pelo valor de R\$25.000,00 (data 04). Por sua vez, o carro Y é adquirido por R\$55.000,00 (data 0) e vendido por R\$35.000,00 na mesma data do outro veículo e, considerando apenas os valores de compra e venda, a perda é de R\$25.000,00.

De fato, sob o ponto de vista matemático, a compreensão da situação em estudo, assim como do objeto matemático e de suas representações, requer do aluno o entendimento das informações presentes no problema. A oportunidade que o aluno tem para conhecer e relacionar as várias representações dele possibilita a interpretação de fatos da realidade em que vive. Nesse âmbito, a questão do ENEM supracitada engloba diversas representações: a representação gráfica, a representação em língua materna, assim como a representação numérica.

O problema ainda traz à tona a questão da depreciação de um produto, isto é, a sua desvalorização monetária conforme o tempo de uso, que pode ser discutida com os alunos no âmbito da EF. Assim, ter conhecimento e discernimento dos sistemas de compra e venda de bens materiais, de pagamentos de serviços e do valor do dinheiro ao longo do tempo, é algo interessante e útil na vida do indivíduo. Além disso, ter essa percepção possibilita a análise e a comparação de preços, o reconhecimento de vantagens e desvantagens das inúmeras formas de pagamentos (via dinheiro, cheque, cartão de crédito, entre outros), bem como a clareza na composição do preço total daquilo que se pretende adquirir, analisando a incidência de juros embutidos no produto.

Nesse contexto, conhecimentos matemáticos que permitam ao aluno aprender a organizar da sua vida financeira o mais cedo possível, possibilitando, assim, a EF, são indispensáveis no ensino de Matemática. Para que essa proposta seja posta em prática, ou seja, que os alunos aprimorem-se e compreendam a MF, é necessária uma ligação entre o ensino de MF e a EF, uma vez que, conforme Marasini (2001), a falta de conhecimento de MF pode implicar problemas futuros, pois as pessoas estão cercadas de situações de ordem financeira e necessitam de clareza e autonomia na tomada de decisões.



## 2.2 OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NA MATEMÁTICA FINANCEIRA

A Matemática possui uma diversidade de formas de representação de seus objetos. Eles podem ser expressos por meio de palavras, sinais, símbolos, figuras geométricas, gráficos, entre outros. Conforme Duval (2009), na atividade matemática, essas representações permitem o acesso aos objetos matemáticos.

Neste sentido, as dificuldades na aprendizagem da matemática podem ocorrer devido ao uso confuso e sem relações das representações de seus objetos. Para entender o processo da aquisição do conhecimento matemático, é necessário recorrer aos sistemas de representação, assim sendo, nessa perspectiva: “Não existe conhecimento matemático que possa ser mobilizado por uma pessoa, sem o auxílio de uma representação” (DAMM, 1999, p.137).

Mas, afinal, qual é a função das representações? Segundo Duval (2011), a principal função das representações é justamente a de representar, ou seja, a representação é colocada no lugar do objeto quando ele não pode ser acessado, por ser um ente abstrato, distinguindo os objetos de suas representações apenas por sua função de comunicação.

A partir da afirmação de que os objetos matemáticos necessitam de representações para serem acessados, Duval (2003) reitera que as representações podem ser divididas em semióticas e não semióticas. As representações semióticas têm uma intenção, ou seja, mesmo que produzida pela mobilização de um sistema semiótico e transformada em outro, as informações dessa representação não se perdem. Por exemplo, quando se analisa uma aplicação financeira representada na forma gráfica ou numérica, as informações mantêm-se em ambas as representações. As representações semióticas possibilitam o tratamento dos objetos matemáticos, já que eles não são acessíveis. Nas representações não semióticas, não há como transformar um membro em outro sem que se perca o sentido.

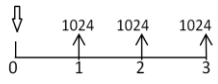
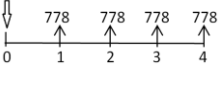
Os registros de representação semiótica analisam o processo de ensino e aprendizagem da matemática levando em consideração as representações dos objetos matemáticos. Duval (2003) denomina as representações semióticas da matemática de registro, que constitui um sistema de comunicação.

Neste sentido, essa teoria tem importância no que tange ao ensino e à aprendizagem da matemática, pois o autor alerta que, para que ocorra a apreensão conceitual dos objetos matemáticos, é necessário transitar por diferentes tipos de registros de representações (algébrica, gráfica, tabular, entre outras).

Como a gama de representações semióticas tem enorme variedade em Matemática, conforme já dito anteriormente, Duval utiliza o termo registro para designar diferentes tipos de representações. Os registros são classificados como: registros multifuncionais, que são divididos em representações discursivas e não discursivas, e os registros monofuncionais, que são divididos em representações discursivas e não discursivas.

Os registros são multifuncionais quando os tratamentos não são uma sequência de instruções bem definidas. Por sua vez, os registros são monofuncionais, típicos da matemática, sendo possíveis de serem algoritmizáveis. A seguir, será apresentado um exemplo (Quadro 3) que abrange conceitos matemáticos da MF contemplando diversos tipos de registros:

Quadro 3- Exemplo de classificação dos tipos de registros semióticos aplicados a um problema de MF.

	<b>Representação Discursiva</b>	<b>Representação Não Discursiva</b>																				
<b>REGISTROS MULTIFUN- CIONAIS</b> Os tratamentos não são algoritmizáveis.	<b>Registro em Língua Natural (RLN)</b> Sabrina pretende dar um computador de presente para seu pai. A loja onde ela comprará o produto oferece duas condições de pagamento: em 3 prestações mensais de R\$1.024,00 sem entrada, ou em 4 prestações mensais de R\$778,00, sem entrada. Qual a melhor alternativa de pagamento para Sabrina, se ela aplicasse seu dinheiro à taxa de 1% ao mês?	<b>Registro Figural (RFC)</b>  Opção I   Opção II 																				
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3"><b>Registro Tabular (RTb)</b></th> </tr> <tr> <th>Mês</th> <th>Opção I (R\$)</th> <th>Opção II (R\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1.024,00</td> <td>778,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.024,00</td> <td>778,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.024,00</td> <td>778,00</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-</td> <td>778,00</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Registro Tabular (RTb)</b>			Mês	Opção I (R\$)	Opção II (R\$)	0	0	0	1	1.024,00	778,00	2	1.024,00	778,00	3	1.024,00	778,00	4	-	778,00
<b>Registro Tabular (RTb)</b>																						
Mês	Opção I (R\$)	Opção II (R\$)																				
0	0	0																				
1	1.024,00	778,00																				
2	1.024,00	778,00																				
3	1.024,00	778,00																				
4	-	778,00																				
<b>REGISTROS MONOFUN- CIONAIS</b> Os tratamentos são principalmente algoritmos.	<b>Registro Algébrico (RAI)</b> $PV = PMT \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$ Onde: PV= valor presente (preço à vista) PMT= valor da prestação n= número de prestações i= taxa de juros  <b>Registro Numérico (RNm)</b> Opção I) $PV_I = 1024 \frac{(1+0,01)^3 - 1}{0,01(1+0,01)^3} = 3.011,56$ Opção II) $PV_{II} = 778 \frac{(1+0,01)^4 - 1}{0,01(1+0,01)^4} = 3.035,72$																					

Fonte: Da autora baseada em Duval (2003).

No exemplo apresentado, há a necessidade de uma tomada de decisão diante de uma compra. É necessário ter critérios para escolher qual a melhor alternativa de compra para o presente do pai de Sabrina. Nesse caso, é a opção I, pois o seu PV é menor que o PV da opção II, a diferença é de:

$$R\$3.035,72 - R\$3.011,56 = R\$24,16$$

Quando se trata de representação semiótica, o que é essencial, matematicamente falando, é “as transformações que se podem fazer, e não a própria representação”. (DUVAL, 2011, p.68). A atividade matemática mobiliza dois tipos de transformações, denominadas de tratamento e conversão.

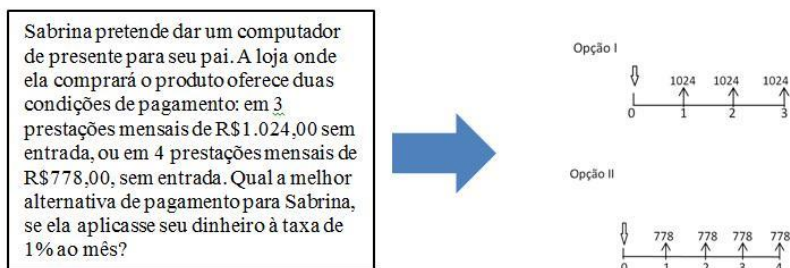
Conforme Duval (2009), o tratamento de uma representação é a transformação dela no próprio registro, onde ela foi formada, é interna ao registro, ou seja, é a transformação de representações dentro de um mesmo registro. Considerando o objeto de estudo desta pesquisa, um exemplo de tratamento pode ser observado a partir do quadro 03, onde o registro numérico (RNm) apresenta uma transformação interna quando resolve-se a questão a partir de tal registro:

$$PV_I = 1024 \frac{(1 + 0,01)^3 - 1}{0,01(1 + 0,01)^3} = 3.011,56$$

Percebe-se que a determinação do valor presente na opção I (e também na opção II) toma como ponto de partida o RNm. A partir das operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação, os números são manipulados, determinando assim qual o valor do presente na data zero. Dessa forma, o registro de partida coincide com o registro de chegada, ou seja, o RNm.

Já a conversão é a transformação que ocorre entre registros distintos, é uma “transformação externa em relação ao registro da representação de partida” (DUVAL, 2009, p. 59). Esse tipo de transformação é observado no exemplo anterior (Quadro 03), onde ocorre a transformação (Figura 3) do registro em língua natural (RLN) para o registro de fluxo de caixa (RFC):

Figura 3-Indício de conversão entre o registro da língua natural e o registro de fluxo de caixa.



Fonte: Autora.

Com isso, nota-se que, a partir do enunciado da atividade no RLN, é possível observar indícios de uma conversão desse registro para o RFC, onde, a partir de linhas horizontais, são evidenciados os meses com os respectivos valores das prestações nas duas opções.

Em relação à atividade matemática em função dos registros mobilizados, Duval (2011, p.116) ressalta que, do “ponto de vista matemático, um único registro é suficiente para realizar um encaminhamento matemático [...]”. Nesse contexto, as demonstrações matemáticas podem utilizar um ou vários registros, mas são os tratamentos que prevalecem. O que mais importa é o resultado final, o que se pretende demonstrar, e não a utilização de vários registros, embora eles apareçam simultaneamente.

Já quando se pensa no funcionamento cognitivo do pensamento matemático para a compreensão do que se é proposto, há uma necessidade de mobilizar diversos registros. Conforme Duval explica:

[...] A atividade matemática real não se limita jamais à utilização de um único registro. [...] Mobilizamos também um segundo registro, seja para antecipar os tratamentos a realizar e, portanto, escolher o registro de tratamento, seja para controlar os tratamentos efetuados no registro escolhido. [...] Em outras palavras, em matemática, não pensamos jamais em um único registro, mas em vários ao mesmo tempo, mesmo se as produções vão privilegiar um único registro. E isso requer uma atividade incessante de conversões, que ficam implícitas, mas que devem ser mais ou menos espontâneas. (DUVAL, 2011, p.116).

Para Duval (2011), a apreensão do objeto ocorre se o indivíduo compreender o objeto em diferentes sistemas representacionais. Expresso em outros termos, a mobilização simultânea de, pelo menos, dois registros de representação e a possibilidade de mudar o tipo de sistema de representação é o que caracteriza a atividade matemática.

Logo, conforme o autor, a originalidade de sua teoria está não em tentar explicar os erros dos alunos, mas em entender e descrever o funcionamento cognitivo, que tipo de raciocínio eles desenvolvem e quais “ferramentas” mobilizam, para que, diante da diversidade dos processos matemáticos que lhes são propostos, eles próprios sejam capazes de compreender, efetuar e controlar a situação que lhes é imposta.



### 3 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentam-se a fundamentação metodológica e os procedimentos de pesquisa, esclarecendo a sua natureza e especificando como proceder-se-á na meta-análise. Posteriormente, constitui-se a primeira análise das dissertações que foram selecionadas para a investigação.

#### 3.1 FUNDAMENTAÇÃO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A presente pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, que, segundo Gil (2002), é desenvolvida com base em material já elaborado, dentre eles, pesquisas de mestrado e doutorado, assim como livros e artigos científicos. Conforme Ruiz (2011):

As produções humanas foram comemoradas e estão guardadas em livros, artigos e documentos. Bibliografia é o conjunto dos livros escritos sobre determinado assunto, por autores conhecidos e identificados ou anônimos, pertencentes a correntes de pensamento diversas entre si, ao longo da evolução da humanidade. E a pesquisa bibliográfica consiste no exame desse manancial, para levantamento e análise do que já se produziu sobre determinado assunto que assumimos como tema de pesquisa científica. (RUIZ, 2011, p. 59).

Nesse âmbito, qualquer espécie de pesquisa, independente da área de estudo, supõe e exige uma pesquisa bibliográfica prévia que tem como uma de suas finalidades situar o pesquisador sobre o seu tema de pesquisa. No entanto, o presente estudo propõe-se a analisar exclusivamente pesquisas que já foram publicadas a respeito da MF, procurando realizar uma análise interpretativa da mobilização das representações semióticas sob a perspectiva da teoria de Duval.

Desse modo, este estudo toma como fonte exclusivamente dissertações e teses produzidas por programas de pós-graduação de instituições brasileiras e caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica seguindo os princípios da meta-análise, também denominada metassíntese ou metanálise, pois consiste em uma investigação que vai além daquela ou daquelas já realizadas, conforme Bicudo (2014).

Para a autora, a meta-análise pode ser entendida:

[...] como uma retomada da pesquisa realizada, mediante um pensar sistemático e comprometido de buscar dar-se conta da investigação efetuada. Esse ‘dar-se conta’ significa tomar ciência, mediante uma volta sobre o efetuado. Portanto, trata-se de um movimento reflexivo sobre o que foi investigado, sobre como a pesquisa foi

conduzida e, ainda, atentar-se para ver se ela responde à interrogação que a gerou. Para além dessa reflexão, e fazendo parte desse movimento do pensar, inclui aquele de buscar pelo sentido que essa investigação faz para aquele que sobre ela reflete, para seus companheiros de pesquisa, para o tema investigado e para a região de inquérito. (BICUDO, 2014, p.13-14).

Assim, esse procedimento metodológico é a combinação de dados, resultando num trabalho que consolida os resultados dos estudos individuais agrupados (PEREIRA, 2004). Nesse âmbito, ainda conforme Bicudo (2014), a meta-análise compreende e integra diversas pesquisas independentes, que propiciam e oferecem subsídios para trabalhos futuros baseados numa forma mais rigorosa de observação e análise.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), a meta-análise é uma “revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica das mesmas e/ou [...] produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 103).

Para tanto, realizou-se um mapeamento sobre trabalhos publicados que exploravam conceitos de MF para selecionar as pesquisas que poderiam compor a amostra. A coleta de dados tomou, como universo, a relação de dissertações e teses entre os anos de 1993 a 2011<sup>8</sup> publicadas pela Revista Zetetiké, que é vinculada à Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e divulga a produção acadêmica da área de Educação Matemática no Brasil e no exterior.

Além disso, consultou-se os bancos de dados de programas de pós-graduação *stricto sensu* presentes no Banco de Teses da CAPES e ainda nos bancos de dados de programas de pós-graduação *stricto sensu* na área de Ensino de Ciências e Matemática cadastrados na grande área Multidisciplinar, seguindo os mesmos moldes do mapeamento dos registros de representação semiótica, utilizando as palavras-chave “matemática financeira” e “financeira”.

Como resultado desse mapeamento (Apêndice 2), foram encontradas cinquenta e oito (58) pesquisas vinculadas a programas de vinte e uma (21) universidades, a saber: PUC/MG, PUC/RS, PUC/SP, UFC/CE, UFOP/MG, UFRGS/RS, UFRJ/RJ, ULBRA/RS, UNIBAN/SP, UNICAMP/SP, UNICSUL/SP, UFJF/MG, UNIFRA/RS, UNIGRANRIO/RJ, UNISAL/SP, UNIVATES/RS, UNESP/BA, UNESP/RC, UNOESTE/SP, UPF/RS, USS/RJ.

Na pesquisa, identificou-se publicações que datam desde o ano de 1997 até 2015, considerando que o período de busca foi até o mês de maio de 2016. Nesse contexto, optou-se por distribuir os trabalhos conforme a região do país, identificando a universidade, o programa e o nível de ensino, bem como o número total de dissertações e teses (Quadro 4):

<sup>8</sup>A partir de 2011, a Revista Zetetiké não publicou mais a relação de dissertações e teses.



Quadro 4-Mapeamento de MF.

(continua)

Região	Instituição de Ensino	Programa de Pós-Graduação	Dissertações		Teses	Total
			MA	MP		
Centro-oeste	IFG/GO	Educação para Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UEMS/MS	Educação Científica e Matemática	00	00	00	00
	UFG/GO	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFMS/MS	Educação Matemática	00	00	00	00
		Educação	00	00	00	00
	UFMT/MT	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
		Educação	00	00	00	00
UNB/DF	Educação em Ciências	00	00	00	00	
Nordeste	UECE/CE	Educação	00	00	00	00
	UEPB/PB	Ensino de Ciências e Educação Matemática	00	00	00	00
	UFC/CE	Ensino de Ciências e Matemática	00	01	00	01
	UFPE/PE	Educação Matemática e Tecnológica	00	00	00	00
		Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFRN/RN	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFS/SE	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
Norte	UEPA/PA	Ensino de Matemática	00	00	00	00
	UEA/AM	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFPA/PA	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
Sudeste	CEFET/RJ	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	IFES/ES	Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	PUC/SP	Educação Matemática	00	02	01	03
		Educação: Currículo	01	00	00	01
		Ensino de Matemática	00	01	00	01
	PUC/MG	Ensino de Ciências e Matemática	01	00	00	01
	UFJF/MG	Educação Matemática	00	12	00	12
	UFOP/MG	Educação Matemática	00	04	00	04
	UFRJ/RJ	Ensino de Matemática	01	00	00	01
		Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFSCAR/SP	Ensino de Ciências Exatas	00	00	00	00
	UNESP/BA	Educação para a Ciência	00	01	00	01
	UNESP/MA	Educação	00	00	00	00
	UNESP/RC	Educação Matemática	00	03	01	04
	UNIBAN/SP	Educação Matemática	03	00	01	04
	UNICAMP/SP	Multiunidades em Ensino de Ciências e Mat.	00	00	00	00
		Educação	01	00	01	02
	UNICSUL/SP	Ensino de Ciências e Matemática	00	01	01	02
	UNIGRANRIO/RJ	Ensino das Ciências da Educação Básica	00	00	00	00
	UNISAL/SP-A	Educação	01	00	00	01
	UNOESTE/SP	Educação	01	00	00	01
	USP/SP	Ensino de Matemática	00	00	00	00
		Educação	00	00	00	00
USS/RJ	Educação Matemática	00	03	00	03	
Sul	FURB/SC	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	00	00	00	00
	IFRSul/RS	Ensino de Ciências e Matemática	00	00	00	00
	PUC/RS	Educação em Ciências e Matemática	00	04	00	04
	UEL/PR	Ensino de Ciências e Educação Matemática	00	00	00	00
	UEM/PR	Educação para a Ciência e a Matemática	00	00	00	00
	UEPG/PR	Educação	00	00	00	00
	UESC/SC	Educação Matemática	00	00	00	00
	UFPEL/RS	Educação Matemática	00	00	00	00

(conclusão)

UFRGS/RS	Ensino de Matemática	00	01	00	01
	Educação	00	00	01	01
UFSC/SC	Educação Científica e Tecnológica	00	00	00	00
UFSM/RS	Educação Matemática e Ensino de Física	00	00	00	00
ULBRA/RS	Ensino de Ciências e Matemática	02	00	00	02
UNIFRA/RS	Ensino de Ciências e Matemática	00	05	00	05
UNIJUÍ/RS	Educação nas Ciências	00	00	00	00
UNISUL/SC	Educação	00	00	00	00
UNIVATES/RS	Ensino de Ciências Exatas	00	01	00	01
UPF/RS	Ensino de Ciências e Matemática	00	01	00	01
	Educação	00	01	00	01
UTFPR/PR	Ensino de Matemática	00	00	00	00

Fonte: Autora.

Por meio da análise do quadro 4, é possível constatar que, no estado do Rio Grande do Sul, foram defendidas quinze (15) pesquisas, sendo que apenas uma delas é proveniente de um doutoramento, no caso o Programa de Doutorado em Educação da UFRGS/RS. Essa tese é intitulada “Entre mesadas, cofres e práticas matemáticas escolares: a constituição de Pedagogias financeiras para a Infância”, de Helena Dória Lucas de Oliveira, que foi defendida no ano de 2009 e analisou práticas culturais e modos de conseguir, gastar e guardar dinheiro de alunos do Ensino Fundamental- Anos Iniciais. Com essa investigação, a autora observou, entre outras coisas, que há uma diferença entre os gastos de meninos e meninas, e ainda relatou que todas as crianças poderiam ter uma mesada para ter a oportunidade de vivenciar experiências de lidar com o seu próprio dinheiro.

Ainda com base no mapeamento realizado (Apêndice 2), verificou-se também que, a partir de 2005, ocorreu um aumento significativo na produção com destaque para os anos de 2009, 2010 e 2012 com oito (08) trabalhos publicados em 2009; sete (07), em 2010; e nove (09), em 2012. A quantidade de trabalhos publicados foi evidenciada no quadro a seguir, conforme a sua frequência em programas de mestrado (acadêmico e profissional) e doutorado:

Quadro 5-Número de publicações defendidas sobre o tema em programas de pós-graduação.

Ano	Dissertações: Instituição	Teses: Instituição	Total
1997	UNESP/RC	-	1
1999	UNICAMP/SP	-	1
2001	UPF/RS	-	1
2004	UNICAMP/SP; PUC/SP	-	2
2005	PUC/RS;UNESP/BA; PUC/SP	-	3
2006	UNESP/RC	-	1
2007	PUC/SP; PUC/RS; UNICSUL/SP;UNIFRA/RS (02)	-	5
2008	UNESP/RC; UPF/RS;UNICSUL/SP;UFRGS/RS	-	4
2009	UNOESTE/SP;UFRJ/RJ;ULBRA/RS;UNIFRA/RS (02); UNIVATES/RS	UNICAMP/SP; UFRGS/RS	8
2010	PUC/RS; UNIBAN/SP (02); UNISAL/SP;UNIFRA/RS; USS/RJ	UNICSUL/SP	7
2011	PUC/RS; UNIBAN/SP;USS/RJ; UFC/CE	UNESP/RC	5
2012	PUC/SP; ULBRA/RS; USS/RJ; UFJF/MG (03); UFOP/MG (02)	UNIBAN/SP	9
2013	UFJF/MG (04)	-	4
2014	PUC/MG; UFOP/MG (02); UFJF/MG (04)	-	7
2015	UNIGRANRIO/RJ; UFJF/MG;	PUC/SP	3

Fonte: Da autora, a partir dos dados de pesquisa.

Com vistas ao entendimento do leitor, deve-se esclarecer que os números, que aparecem entre parênteses (Quadro 5), indicam quantidade, ou seja, quantas publicações foram defendidas em cada instituição de ensino no respectivo ano. Já aquelas que não apresentam números apontam que houve apenas uma obra defendida em tal data.

Conforme faz-se possível notar, a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF/MG) possui um contingente de publicações considerável no que diz respeito aos temas de MF e EF, contando com doze (12) pesquisas publicadas. A PUC/SP, assim como o Centro Universitário Franciscano (UNIFRA/RS), localizado na cidade de Santa Maria, conta com cinco (05) publicações cada.

Destes cinco (05) trabalhos da UNIFRA/RS, tem-se a pesquisa de Stieler (2007), denominada “Uso da tecnologia no Ensino Superior: Um estudo da aplicação da planilha eletrônica Excel na disciplina de Matemática Financeira”, cujo objetivo consistia em apresentar resultados de uma experimentação com a metodologia da Engenharia Didática com a finalidade de introduzir o conceito de capitalização simples com o auxílio da ferramenta da planilha eletrônica Excel. Através de uma sequência didática com os alunos do Ensino Superior, as situações de aprendizagem possibilitaram a construção de tabelas e gráficos para a observação de suas variações. Com isso, o autor considerou que os conteúdos estudados foram transmitidos de forma significativa e que os alunos adaptaram-se ao método de ensino diferenciado.

Um outro trabalho é o de Pereira (2009), com sua obra “A Modelagem Matemática como estratégia de ensino/aprendizagem da Matemática Financeira no Ensino Superior”, que

desenvolveu uma ação pedagógica com alunos do curso de Licenciatura em Matemática. O objetivo foi investigar como a modelagem matemática suscita o aprendizado significativo dos juros compostos.

Nas considerações finais, o autor observou que os discentes desenvolveram um pensamento matemático adequado sobre o mercado financeiro. Além disso, ele ressaltou a importância do professor de Matemática contribuir na EF dos estudantes, auxiliando-lhes na resolução de problemas práticos e não somente naqueles propostos em livros didáticos.

Já a pesquisa de Silveira (2007), intitulada “O educando da EJA: dificuldades e superações na aprendizagem de matemática financeira”, relatou o desenvolvimento de uma proposta de ensino de MF junto aos alunos da EJA, usando a metodologia de Projetos de Kilpatrick para contribuir com a motivação dos alunos para desenvolver criticidade e sociabilização, o que possibilitou evidenciar uma experiência social oportunizada pela troca de experiências.

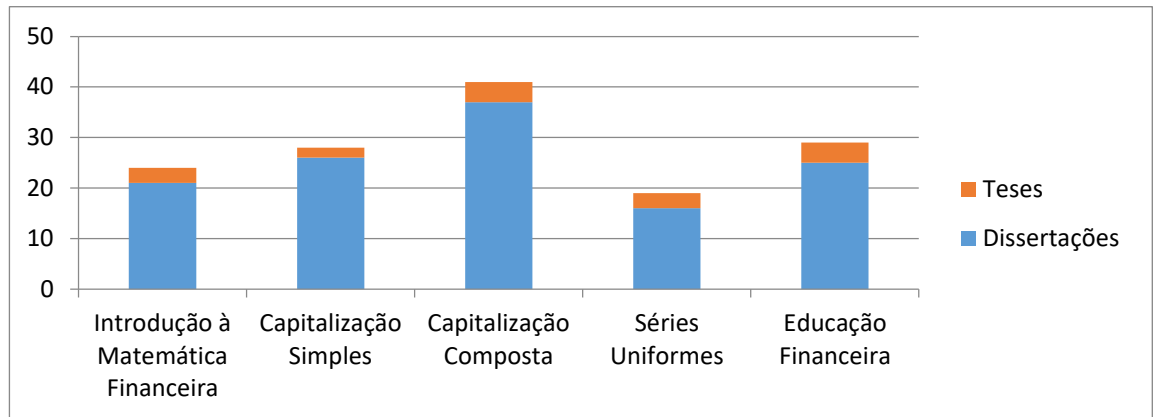
Tem-se ainda a investigação de Caramori (2009), com o título “O estudo de tópicos de Matemática Financeira com tecnologias informáticas: opiniões de professores participantes de um grupo de formação continuada”, que desenvolveu uma prática com professores de Matemática, onde foram trabalhados problemas matemáticos envolvendo conceitos de porcentagem, juros simples e compostos, utilizando-se a calculadora HP-12C e a planilha Excel. Como resultado, constatou-se que o trabalho com a calculadora é complexo devido à linguagem de programação e que, quanto ao uso da planilha Excel, os recursos como visualização, discussão e exploração despertam o interesse dos alunos.

Por fim, a dissertação “Uso de Tecnologias da Informação para a aprendizagem de Matemática Financeira em cursos técnicos”, de Marques (2010), apresentou uma investigação realizada em um curso técnico de Administração e Contabilidade por meio de atividades contextualizadas que tratavam de conteúdos da MF. A pesquisa concluiu que, anteriormente ao início da abordagem de conteúdos da MF, é necessária a revisão de conteúdos de Matemática básica vistos durante a trajetória escolar dos alunos.

Neste sentido, a próxima categorização do material organizou-se conforme temáticas (conteúdos da Matemática Escolar ou objetos matemáticos, no entendimento de Duval) presentes na MF, visto que, conforme Franco (2005), categorizar nada mais é que uma operação para classificar elementos de um conjunto, reagrupando a partir de critérios definidos. Assim, quando se tomam as pesquisas do ponto de vista do objeto matemático abordado, nota-se que há trabalhos que enfatizam aspectos associados à introdução à MF, capitalização simples,

capitalização composta, séries uniformes e EF. Dessa forma, de posse das cinco temáticas, analisaram-se as publicações (Gráfico 2) conforme segue:

Gráfico 2-Temáticas encontradas nos trabalhos.



Fonte: Da autora a partir dos dados de pesquisa.

Por meio da análise do gráfico, é possível identificar que grande parte dos trabalhos aborda a capitalização composta e as séries uniformes unindo a questão de Educação Financeira, isto é, enfatizando questões desse tipo com uma abordagem nos assuntos que fazem parte do cotidiano das pessoas, trabalhando, assim, formas de parcelamento, pagamento de dívidas, depósitos em fundos de investimentos, entre outras situações. Destaca-se ainda que algumas pesquisas abordaram uma ou mais temáticas concomitantemente.

Além disso, ressalta-se que, dos cinquenta e oito (58) trabalhos identificados, trinta e nove (39) constituíram-se como pesquisas experimentais e contaram com a colaboração de alunos da Educação Básica, do Ensino Superior e da pós-graduação. Mais especificamente, concluiu-se que doze (12) trabalhos envolveram alunos do Ensino Fundamental, oito (08) do Ensino Médio, quatro (04) alunos de cursos técnicos em Administração e Contabilidade, quatro (04) Licenciandos em Matemática, sete (07) alunos de cursos de graduação em Administração, sete (07) de Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Matemática, dois (02) foram realizados com professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental e Médio e outro desenvolveu atividades com alunos da pós-graduação em Educação Matemática. Ainda há um que contou com colaboradores dos cursos técnicos em Administração e Contabilidade e especialistas em Matemática.

Diante da quantidade de investigações em cada nível de ensino, selecionou-se os oito (08) trabalhos que abordavam tópicos de MF com alunos do Ensino Médio. Isso porque as

competências e as habilidades trabalhadas nesse âmbito possibilitam uma discussão sobre o sistema de capitalização composto que está de acordo com a maioria das ofertas do mercado consumidor atual. Além disso, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM (BRASIL, 2013) indicam a necessidade de vincular a educação com o mundo do trabalho e a prática social, consolidando a preparação para o exercício da cidadania e do trabalho.

Tendo em vista esses aspectos, analisaram-se todas as atividades propostas nas dissertações selecionadas com intuito de agrupar as atividades em cinco blocos de conteúdos. No primeiro bloco, Introdução à MF, estão as atividades que exploram conceitos de razão, proporção, regra de três, porcentagem, capital, taxa, montante, entre outros. No segundo, reúnem-se as questões referentes a juros e descontos simples. No bloco Capitalização Composta, selecionaram-se as atividades sobre juros e descontos compostos.

Já no bloco denominado Séries Uniformes, foram selecionadas as questões sobre pagamentos uniformes com ou sem entrada. O bloco referente à EF organiza-se em diversos assuntos por tratar-se de conhecimentos existentes no dia-a-dia das pessoas no que diz respeito a situações de ordem financeira como, por exemplo, a tomada de decisão diante de uma compra, o conhecimento de quanto se paga de impostos sobre o que é consumido, a leitura de um extrato bancário, dentre outras circunstâncias que envolvem o valor do dinheiro e a sua aplicação. Na figura 4, destacam-se os assuntos abordados conforme os cinco blocos:

Figura 4-Assuntos abordados nos trabalhos selecionados.



Fonte: Autora.

Considerando que o estudo já havia se concentrado no Ensino Médio, optou-se por trazer-lhe apenas as questões que foram categorizadas em dois blocos, apesar de, eventualmente, tais atividades recorrerem a conceitos de outras categorias. Assim, os blocos definidos são: capitalização composta e séries uniformes.

Diante desse contexto, selecionaram-se quatro pesquisas (Quadro 6) que continham atividades envolvendo o conceito de capitalização composta, tanto problemas mais elementares quanto aqueles que analisam a série de pagamentos uniformes. Vale ressaltar que as quatro (04) dissertações elencadas atendem a outro critério, ou seja, o fato de o autor explicitar e analisar as atividades propostas no âmbito do sistema de capitalização composta, expondo, no seu *corpus* documental, soluções das atividades de alguns alunos. Seguem trabalhos selecionados:

Quadro 6-Pesquisas selecionadas.

<b>DISSERTAÇÃO/ANO</b>	<b>INSTITUIÇÃO/ ORIENTADOR</b>	<b>AUTOR</b>	<b>CAM- PO</b>
Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas/ 2008	UFRGS/ RS-Marcus Vinicius de Azevedo Basso	Marcelo Salvador Cóser Filho	2º ano EM
Uma abordagem visual para o Ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio/ 2009	UFRJ/RJ- Lílian Nasser	Rosa Cordelia Novellino de Novaes	2º ano EM
Investigando como a Educação Financeira Crítica pode contribuir para a tomada de decisões de consumo de jovens-indivíduos-consumidores (JIC'S)/ 2013	UFJF/MG- Marco Aurélio Kistemann Júnior	André Bernardo Campos	2º e 3ºano EM
Matemática Financeira no Ensino Médio: um enfoque da resolução de problemas como metodologia e ensino e aprendizagem/ 2008	UNESP/SP- Lourdes de la Rosa Onuchic	Paulo Henrique Hermínio	2º EM

Fonte: Autora.

As pesquisas selecionadas não foram organizadas em ordem cronológica porque a escolha delas deu-se em momentos distintos, sendo que algumas foram incluídas na amostra após a data de qualificação da presente pesquisa. Assim como já havia sido feita a análise de algumas atividades, optou-se por deixá-las na ordem em que foram analisadas.

Os quatro trabalhos envolveram alunos do segundo e terceiro ano do Ensino Médio, sendo que, na pesquisa de Campos (2013), dos sete (07) sujeitos de pesquisa apenas uma menina era do segundo ano. Ademais, as dissertações possuem referenciais teóricos e metodológicos distintos. A dissertação defendida no ano de 2008, intitulada “Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas”, de Marcelo Cóser Filho, objetivou, segundo o autor, suprir uma lacuna na falta de material didático para o Ensino Médio. Ele apresentou uma proposta de trabalho utilizando esse recurso e abordando problemas de ordem financeira resolvidos por meio de estratégias recursivas e organizados em três sessões: Juros Compostos, Sequência de Depósitos e Pagamento

de Dívidas. Como resultado das atividades, foi evidenciado que tanto o modo tradicional quanto a forma recursiva são maneiras equivalentes na solução de um problema, diferenciando-se somente no percurso percorrido pelo estudante até obter a resposta ao problema estudado.

Já a dissertação de Rosa Cordelia Novellino de Novaes (2009), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com o título de “Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no Ensino Médio”, adotou uma abordagem bem didática para trabalhar conceitos de MF. Na dissertação, a autora elaborou uma sequência de atividades organizada em cinco sessões que abordaram conceitos fundamentais da MF, empregando a visualização como metodologia e a engenharia didática como metodologia de pesquisa, objetivando verificar se um modelo que utiliza a visualização por meio do eixo das setas facilita a compreensão da MF. Através dessa abordagem, verificou-se que os alunos conseguiram identificar e representar as variáveis das atividades propostas no eixo das setas e montar estratégias de resolução através da visualização.

O trabalho selecionado que foi defendido junto a Universidade Federal de Juiz de Fora em 2013 intitulou-se “Investigando como a Educação Financeira Crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de Jovens-Indivíduos-Consumidores (JIC’S)”, elaborado por André Bernardo Campos. O autor enfocou a EF como eixo central, abordando situações-problemas financeiras em um projeto de extensão universitária e buscando informações suficientes para que os jovens pudessem tomar decisões na hora de consumir. Ao final, foi apresentado um Curso de Extensão de EF, bem como considerações sobre as produções de significados dos alunos durante as atividades propostas, como, por exemplo, a preocupação dos alunos em torno do que estão vivendo naquele momento e não com o futuro.

Por fim, a dissertação de Paulo Henrique Hermínio (2008): “Matemática Financeira no Ensino Médio: um enfoque da resolução de problemas como metodologia e ensino e aprendizagem”, elaborou um Projeto de Ensino para explorar conceitos de MF no Ensino Médio. Tal projeto foi organizado com base em questões da sociedade como juros abusivos, reflexões sobre desigualdades sociais, impostos e compreensão dessas questões. Para tanto, inicialmente o autor apresentou questões de ordem financeira seguidas de indagações que abordaram reflexões acerca de situações existentes na sociedade e que englobam aspectos de EF e conteúdos da MF. Cada questão foi apresentada num roteiro com os objetivos de cada uma, com as justificativas motivadoras da escolha desses problemas e com a apresentação de tarefas extraclasse, que não serão expostas aqui, porque não foram examinadas pelo autor. A partir disso, ele explorou conceitos fundamentais tais como a noção de porcentagem, capital, taxa de



juros, unidade de tempo, prazo e montante, modalidade de juros (simples e compostos) e parcelamento.

### 3.2 PRIMEIRA ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES

A partir dessa breve apreciação, passou-se a realizar o fichamento (Apêndice 03) das quatro (04) publicações selecionadas, para, então, executar a primeira análise que consiste na comparação dos objetivos de cada pesquisa. Para a organização do fichamento, buscou-se informações das pesquisas em relação ao título, autor (a), ano de defesa, número de páginas, orientador (a), Instituição de Ensino Superior, programa, palavras-chave, resumo, objetivo, fundamentação teórica, metodologia, existência de atividades realizadas, sujeitos de pesquisa, conclusões.

Desse modo, a partir de então evidencia-se o objetivo de cada pesquisa (Quadro 7) com o intuito de responder a pergunta: “Quais questões têm sido trabalhadas nas dissertações sobre a Matemática Financeira?” e buscar similaridades entre tais objetivos.

Quadro 7-Objetivo das pesquisas selecionadas.

AUTOR/ANO	OBJETIVO
Cóser Filho /2008	O principal objetivo dessa dissertação é a <b>elaboração de um material</b> que possibilite um estudo qualificado de Matemática Financeira com estudantes de Ensino Médio. Por qualificado, entenda-se: amplo, no sentido de <b>abordar diversos problemas e movimentações financeiras, com variações</b> ; consistente, no sentido de estar matematicamente correto; adequado, no sentido de <b>permitir que os alunos se apropriem de conceitos fundamentais, e saibam utilizá-los e adaptá-los quando necessário</b> . Ressalta-se que não existe, no universo de livros analisados para essa dissertação, uma proposta que contemple simultaneamente esses três conceitos. [...] A elaboração desse material também tem como objetivo suprir uma antiga reivindicação dos alunos em geral, que é o <b>estudo de temas mais próximos ao cotidiano, e não necessariamente voltados para fins técnicos em profissões específicas</b> .(CÓSER FILHO, 2008, p.20)
Novaes /2009	Verificar se um modelo que utiliza a visualização por meio do <b>eixo das setas</b> facilita a <b>compreensão da matemática</b> por alunos do Ensino Médio. Acreditamos que esse modelo possibilita que pessoas comuns <b>compreendam o funcionamento de operações financeiras do dia-a-dia</b> , para que alcancem o conhecimento e a confiança necessários para <b>tomar em suas mãos o poder de decisão e de avaliação, além da percepção de transações financeiras questionáveis</b> . (NOVAES, 2009, p.15).
Campos /2013	“[...] <b>investigar a produção de significados</b> para os resíduos de enunciação de jovens-indivíduos-consumidores em relação a situações-problemas-financeiras que serão propostas”. (CAMPOS, 2013, p. 20).
Hermínio /2008	“[...] <b>Investigar e construir</b> os conceitos pertinentes à <b>Matemática Financeira</b> , fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através de Resolução de Problemas, pois acreditamos que esse enfoque poderá <b>proporcionar aos alunos uma visão mais crítica sobre esse tópico em suas relações com nossa sociedade e lhes oferecer uma capacidade de entender, fazer valer direitos, deveres enquanto cidadãos pertencentes a um meio social capitalista</b> ”. (HERMÍNIO, 2008, p.9).

Fonte: Autora.

Os objetivos das dissertações englobam conceitos da MF por meio de discussões pautadas na EF, tomando como apoio operações financeiras que se fazem presentes no dia-a-dia da sociedade. Com base nas análises supracitadas, organizou-se uma síntese parcial dos objetivos (Quadro 8).

Quadro 8-Síntese dos objetivos.

	<b>Cóser Filho (2008)</b>	<b>Novaes (2009)</b>	<b>Campos (2013)</b>	<b>Hermínio (2008)</b>
Elaborar material didático sobre MF	<b>X</b>			
Promover a aquisição de conceitos relativos à MF	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Trabalhar atividades sobre MF explorando situações do cotidiano	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Explorar questões sociais, políticas, éticas, de direitos e deveres.	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Fonte: Autora.

## 4 SEGUNDA ANÁLISE

Neste momento da investigação, exploram-se as atividades e as resoluções apresentadas pelos alunos. Dessa forma, na segunda análise, elaboraram-se descritores que pretendem evidenciar os principais elementos considerados pelos autores que compõem o referencial teórico (Quadro 9):

Quadro 9-Descritores utilizados no aprofundamento da análise.

D1	Tomada de decisão diante de uma situação financeira.
D2	Capitalização composta por meio de modelos da matemática financeira.
D3	Capitalização composta por meio da recursividade.
D4	Séries uniformes por meio de modelos da matemática financeira.
D5	Séries uniformes por meio da recursividade.

Fonte: Autora.

Em relação ao descritor 1, pode-se situá-lo na proposta de entender que os conhecimentos matemáticos presentes na MF são indispensáveis no que tange às variáveis diante de uma decisão. Por sua vez, ter a capacidade de estabelecer qual a melhor alternativa de parcelamento ou pagamentos de dívidas, compra de bens materiais, planejamento financeiro ou ainda opções de rendas, isto é, está relacionado à EF e aos fatores levados em conta na tomada de decisão.

Do mesmo modo, esse primeiro descritor abrange a percepção do valor do dinheiro ao longo do tempo, oportunizando condições de poupar e/ou acumular dinheiro, economizar e diminuir gastos, como também permite, entre outras coisas, o estabelecimento de metas. Nesse sentido, dispõe sobre o controle das finanças pessoais, baseado em conhecimentos matemáticos, analisando aspectos levados em conta perante decisões financeiras.

O descritor 2 considera a resolução de problemas por meio de conteúdos da disciplina de Matemática, entre eles, o conceito de taxa de juros, capital ou valor presente, montante ou valor final, assim como a conversão de taxas ou de períodos de tempo (diário, mensal, anual etc.). Esse descritor abrange a capitalização composta, regime de juros que é o mais comum no sistema financeiro, envolvendo o uso da expressão algébrica dos juros compostos, ou seja,  $M = C(1 + i)^n$ , onde:

M = montante ou valor final

C = capital ou valor presente

$n$  = tempo de aplicação

$i$  = taxa em relação ao período de tempo

Diferentemente do descritor 2, o descritor 3 busca identificar as atividades que exploravam a capitalização composta como um sistema onde o valor do juro é calculado a cada intervalo de tempo, incorporando-se esse valor ao saldo, e assim sucessivamente. De um lado, esse processo pode ser visto com o auxílio de um computador por meio de planilhas eletrônicas. Já por outro caminho, encontra-se o fluxo de caixa com entradas e saídas de valores em determinadas datas no tempo.

Dito de outro modo, o descritor 3 enfatiza o uso de estratégias que recorrem ao cálculo do juro por período para resolver um problema de juros compostos. O processo para construir os valores requeridos depende ainda do emprego do cálculo de porcentagem e do uso de operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

O descritor 4 refere-se às séries uniformes, isto é, a problemas que envolvem parcelas com valores iguais em intervalos regulares de tempo. Satisfeitas essas condições, esse descritor embasa-se nas ideias de capitalização composta e é empregado para resolver situações como financiamento, pagamentos e opções de investimentos seguindo o modelo de série postecipada e é dado por:

$$PMT = PV \left[ \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

Onde,

PMT = valor das parcelas ou prestações a serem pagas

PV = valor presente

$i$  = taxa de juros

$n$  = período de tempo

Por fim, no último descritor, consideraram-se as séries uniformes de maneira análoga ao descritor 3, isto é, um sistema onde o valor do juro é calculado a cada intervalo de tempo. Assim, pode ser entendida como uma série que exhibe o capital através de pagamentos ou recebimentos iguais em intervalos de tempo constantes, mas sem a utilização da expressão algébrica supracitada. A partir disso, analisar-se-ão as quatro (04) dissertações.

#### 4.1 ANÁLISE DAS ATIVIDADES APRESENTADAS CONFORME OS DESCRITORES

O conjunto de descritores relaciona o conteúdo e as estratégias de resolução das atividades didáticas, tanto no que se refere à capitalização composta e às séries uniformes quanto à tomada de decisão, ponto primordial da EF. Desse modo, tomam-se as quatro (04) dissertações selecionadas para a realização da meta-análise. Assim, listam-se e numeram-se as atividades, resolvem-se e selecionam-se aquelas que exploravam algum dos conceitos/estratégias evidenciadas nos descritores, conforme o quadro que segue:

Quadro 10-Atividades que serão categorizadas nas dissertações selecionadas.

Dissertação	Número da atividade
CÓSER FILHO (2008)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
NOVAES (2009)	26, 27, 28, 29b, 30, 31, 32, 33, 34, 35a, 35b, 35c, 36a, 37a, 37b, 38, 39, 40a
CAMPOS (2013)	41, 42, 43c, 43d, 44, 45b
HERMÍNIO (2008)	46a, 46b, 46c, 47b

Fonte: Autora.

Considerando os itens e subitens a, b, e c das quarenta e sete (47) atividades foram categorizadas conforme os cinco descritores (D1; D2; D3; D4; D5) e foram identificados indícios dos sistemas representacionais mobilizados nas soluções expostas pelos autores das pesquisas. Vale ressaltar que, no quadro 10, não se encontram todas as atividades das dissertações, mas sim aquelas que serão analisadas, enumeradas de maneira a organizar uma sequência apropriada para essa pesquisa.

Dessa forma, a partir de então, expõe-se cada descritor exibindo o enunciado das questões seguido de alguns exemplos de resoluções de alunos. A princípio, na seleção dos exemplos, revelam-se aqueles em que se evidenciou a maior concentração de registros mobilizados, ficando claro que o interesse é analisar o descritor e os tratamentos e não se a resposta está correta ou incorreta.

Posteriormente, para cada descritor, apresenta-se uma síntese da coordenação das representações semióticas em relação aos registros mobilizados e aos tratamentos por meio de um quadro.

Antes de expor os resultados por descritor, vale ressaltar que algumas atividades foram categorizadas em mais de um descritor, o que acarretou, no total, um número maior de atividades que as indicadas no quadro 10. Em síntese, tem-se que o descritor 1 abarca sete (07) atividades; o descritor 2 possui quatro (04). Já o descritor 3 totaliza o maior número, com trinta e duas (32), o descritor 4 não foi constatado em nenhuma atividade e, por fim, o descritor 5 elenca dezoito (18) questões.

Além disso, ao expor o enunciado das atividades, apresentam-se os itens e os subitens que haviam sido categorizados, mas também que não os foram. Optou-se por não retirar os não categorizados para que o leitor desta dissertação tenha a possibilidade de estabelecer conjecturas sobre os encaminhamentos propostos pelos autores das dissertações selecionadas para a meta-análise. Ademais, tem-se o intuito de diferenciar as questões não categorizadas, que foram sublinhadas.

#### 4.1.1 Descritor 1: Tomada de decisão diante de uma situação financeira

O descritor 1 é identificado quando há em questão uma decisão perante um contexto financeiro, levando em consideração o fato de ter que escolher o que mais é vantajoso sob o aspecto econômico. Para tanto, a compreensão de conhecimentos matemáticos é indispensável em determinado contexto, levando, assim, o indivíduo a ter critérios embasados na MF para tal propósito. Esse descritor foi identificado nas atividades que seguem:

Quadro 11-Atividades do descritor 1.

(continua)

**41.** Suponha que você esteja no último período da sua graduação, isto é, prestes a se formar. A partir de uma criteriosa análise dos alunos, você é, então, selecionado para trabalhar numa multinacional que lhe propõe um salário inicial de R\$5.000,00. Apesar de sua posse ser apenas em fevereiro de 2013, você precisa decidir hoje a forma de pagamento de um bônus que a empresa lhe oferecerá para desenvolver um projeto durante 31 dias contados após sua posse.

Proposta 1: R\$4.000,00 ao final de 31 dias;

Proposta 2: R\$0,10 no primeiro dia, R\$0,20 no terceiro dia, R\$0,40 no quinto dia, dobrando seu salário a cada dois dias dali pra frente durante 31 dias. Qual das duas formas de pagamento você escolheria? Justifique.

**42.** Uma loja vende um Smartphone com duas possibilidades de pagamento. À vista por R\$1000,00 ou com uma entrada de 50% mais uma parcela de R\$600,00, após 30 dias. Assim, quanto está pagando de juros o indivíduo-consumidor que escolher a segunda opção de pagamento?

Resolução:

Preço à vista = R\$1.000,00

Preço pago em duas parcelas = R\$500,00 + R\$600,00 = R\$1.100,00

Juros = R\$1.100,00 – R\$1.000,00 = R\$100,00

Taxa de juros:  $R\$100,00 \div R\$1.000,00 = 0,1 = 10\% \text{ a.m.}$

Você concorda com a solução? Caso não concorde, apresente uma solução alternativa.

**43.** Seja o anúncio abaixo:



a) Que elementos chamam sua atenção neste anúncio?

b) Qual sua posição diante da afirmação de não haver juros na compra a prazo? Justifique.

c) Suponha que você tenha na poupança R\$3000,00. Além disso, você trabalha em meio expediente e recebe R\$320,00 mensais. Qual seria sua opção de pagamento na compra desse aparelho? Justifique.

d) Suponha que você esteja considerando a possibilidade de levar o produto à vista, mas insiste em conseguir um desconto. Assim, qual o desconto mínimo que deveria ser dado para valer a pena levá-lo à vista?

(conclusão)

**44.** Uma loja oferece duas opções de pagamento na compra de uma televisão: três parcelas mensais de R\$ 200,00 cada, ou seis prestações mensais de R\$ 100,00 cada, ambas com entrada. Quando um indivíduo pretende adquirir o aparelho, qual a sua melhor opção, se ele aplica o seu dinheiro à taxa de 2% ao mês?

**45.** Sejam as faturas de cartão de crédito (Banco do Brasil e Caixa). Responda aos itens abaixo:

*a) Qual o percentual do valor mínimo em relação ao principal?*

*b) Suponha que você efetue o pagamento mínimo da fatura e não efetue mais nenhuma compra até a próxima fatura. Assim, qual o valor dessa próxima fatura?*

*c) Qual a taxa de juros que será cobrada na próxima fatura, caso você opte pelo pagamento mínimo?*

*d) O que você tem a dizer sobre as informações presentes numa fatura de cartão de crédito?*

**47.** A Sra. Célia comprou uma lavadora de louça por R\$359,00. O vendedor propôs que o pagamento fosse feito com dois cheques especiais, sendo um para 30 dias após a data de compra e outro para 60 dias após a data de compra. A taxa de juros composta combinada foi de 15% a.m. Qual foi o valor de cada uma das parcelas pagas por Sra. Célia?

*Questões:*

*a) Nesse caso, compensa pagar de maneira parcelada a lavadora de louças? Por que muitas pessoas fazem isso?*

*b) Se a Sra. Célia tivesse R\$150,00 para dar de entrada e o restante ela fizesse conforme o vendedor indicou, qual seria o valor das parcelas?*

*c) Será que é importante, se tivermos condições, pagar sempre um valor de entrada para que o juro seja menor? Justifique.*

Fonte: dissertações selecionadas.

As questões categorizadas no descritor 1 são, em sua maioria, da dissertação de Campos (2013) da UFJF/MG, sendo elas correspondentes aos números: 41, 42, 43, 44 e 45, cujas atividades têm como principal característica a possibilidade de reflexão diante de situações-problema de ordem financeira com atribuição de sentido. O trabalho foi realizado com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Teófilo Otoni/MG por meio de situações-problemas e concentrou-se na exploração do conhecimento que o aluno tinha sobre conteúdos da MF, isto é, “o que eles tinham a dizer diante de situações financeiras e por qual motivo operavam daquele jeito?” (p.77).

Em consonância, o projeto foi intitulado “Educação Financeira para Jovens de Teófilo Otoni”, com o objetivo de contribuir na cultura financeira e práticas de gestão financeira junto a jovens da cidade. Além disso, o trabalho procurou proporcionar uma melhor qualidade de vida no presente e também no futuro, levando em consideração uma ampliação do nível de compreensão em relação aos objetos financeiro-econômicos.

De modo especial, uma situação presente no trabalho de Campos (2013) merece destaque por se tratar de um aspecto que precisa ser considerado quando se fala em EF: ouvir e levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos. Nesse caso, expôs-se um acontecimento onde o próprio autor relatou ter acontecido em um dos encontros do projeto acerca do entendimento de uma aluna de 17 anos do que é cheque-especial. Ela tomava esse termo como sen-



do um talão de cheque que é especial, concedido a “cliente vip” (CAMPOS, 2013, p.18), situação que mostrou a realidade do espaço escolar, onde, muitas vezes, as vozes dos alunos são caladas pela falta de diálogo entre professor e aluno.

Além disso, destaca-se, nesse mesmo descritor, a atividade 47b da dissertação de Hermínio (2008). Essa atividade contribuiu para o reconhecimento da importância de calcular-se as parcelas de acordo com a taxa de juros aplicada em uma determinada situação, o que ajuda as pessoas na tomada de decisão na hora de realizar ou não determinadas compras ou investimentos. Como estratégias para resolução, foram elencadas pelo autor: desenvolver fórmulas, resolver equações e construir tabelas. A partir disso, é evidenciado que o valor de cada parcela não é conhecido, mas se deseja que elas tenham valores iguais.

Conforme Hermínio (2008), os alunos imaginaram que as parcelas fossem calculadas dividindo o montante pela quantidade de parcelas a serem pagas, não considerando que, quando uma parcela é paga, esse valor deixa de produzir juros, diminuindo o saldo devedor que é a base de cálculo dos juros do próximo período. Para tal solução, os alunos fizeram uso da expressão algébrica para o juro composto.

Para sintetizar as informações, expõe-se um quadro para cada descritor com suas respectivas atividades. Na primeira coluna, indica-se o descritor; na segunda, o número da atividade conforme o quadro 12; na terceira, destaca-se todos os registros mobilizados nos tratamentos e na quarta, todas as conversões. Para tal, adotou-se a seguinte notação:

- ✓ as setas ( $\rightarrow$ ) identificam a separação dos registros dispostos no enunciado daqueles empregados na resolução das atividades;
- ✓ o ponto e vírgula (;) foi empregado quando os registros são mobilizados simultaneamente sem implicar uma conversão;
- ✓ a barra (/) foi utilizada para designar situações que requerem a mobilização de registros distintos que complementam a mesma informação;
- ✓ e os parênteses (( )) evidenciam quando outros registros foram utilizados para compor uma representação.

Isto posto, categorizou-se as atividades do descritor 1, conforme os sistemas representacionais que foram mobilizados (Quadro 12):

Quadro 12-Relação das atividades categorizadas no descritor 1.

Ativ.	Sistemas representacionais mobilizados								
	Tratamento		RLN→RTb (RAI;RNm)	RLN→ RFC;RNm	RLN→RFC; RNm;RAI	RGr/RLN→ RNm	RLN→ RAI;RNm	RLN→ RAI;RNm;RLN	RLN→ RTb;RNm
	RFC	RNm							
41		X		X					
42		X					X		
43c		X					X		
43d		X					X		
44		X					X		
45b		X					X		
47b		X					X		

Fonte: Dos dados da pesquisa.

Para exemplificar, na atividade 41(Figura 5), foi explorado o RFC e o RNm. Justifica-se essa categorização, pois a sequência de linhas e colunas expressa uma correspondência com os dias e valores em dinheiro. A primeira linha corresponde aos dias, a segunda, quarta, sexta e oitava linhas correspondem aos valores de dois em dois dias, ou seja, uma progressão aritmética a partir do segundo termo. Já em relação às linhas três, cinco, sete e nove, há uma certa confusão que, conforme Campos (2013), a aluna relacionou os valores dessas linhas com o valor do salário. No entanto, na presente análise, não se está focado em acertos ou erros nas resoluções das atividades, mas em quais registros foram mobilizados.

Além disso, há a mobilização do RNm, pois, para construir o RFC, relacionando os dias aos valores monetários, há a manipulação de operações numéricas que determinam os valores da proposta salarial números com o intuito de determinar qual a melhor forma de pagamento.

Figura 5-Extrato da resolução da aluna na atividade 41.

1º ao 10º dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	← linha 1
	10	30	50	70	90						← linha 2
						1000	2000				← linha 3
11º ao 20º dia	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80						← linha 4
	40,000	80,000	160,000	320,000	640,000						← linha 5
21º ao 30º dia	2,0	2,20	2,40	2,60	2,80						← linha 6
	128	256	512	1024	2048						← linha 7
	3,0										← linha 8
31º dia	4096,000										← linha 9

Fonte: Campos, 2013, p.105.

Ao analisar as resoluções dos alunos nas demais atividades categorizadas no descritor 1, houve a mobilização dos registros RAI, RNm e RLN. Nessas questões, o RLN foi explicitado nos enunciados e também foi mobilizado nas explicações dos alunos acerca da melhor

opção de escolha diante de uma situação financeira, isso porque, na maioria das atividades, os autores preocuparam-se na percepção sobre como o aluno estabelecia a construção do raciocínio. Os registros algébricos foram empregados concomitantemente ao RNm para equacionar os problemas. Desse modo, percebeu-se que não há mudança de registros durante as resoluções, mas o emprego de três registros complementares para o estabelecimento das soluções.

#### 4.1.2 Descritor 2: Capitalização Composta por meio de modelos da Matemática Financeira

O descritor 2 aborda o sistema de capitalização composta empregando conceitos matemáticos do modelo exponencial de capitalização composta na abordagem dos problemas. Esse descritor é caracterizado pela mobilização de expressões algébricas seguida de cálculos de operações financeiras. Para tanto, são necessários conhecimentos de MF, tais como de capital, montante, juros e taxas. Categorizaram-se atividades de Hermínio (2008) nesse descritor, como segue:

##### Quadro 13-Atividades do descritor 2.

**46.** Sr. Mário aplicou, em uma Instituição Financeira, a quantia de R\$2.500,00 numa certa data. Essa Instituição Financeira comprometeu-se a pagar ao Sr. Mário 10% ao mês de juros sobre o valor que está aplicado mês a mês. Se o Sr. Mário não pode mexer no seu dinheiro durante dois anos, qual será o valor que ele terá em sua aplicação passados:

- a) 1 mês?
- b) 6 meses?
- c) 2 anos?

**47.** A Sra. Célia comprou uma lavadora de louça por R\$359,00. O vendedor propôs que o pagamento fosse feito com dois cheques especiais, sendo um para 30 dias após a data de compra e outro para 60 dias após a data de compra. A taxa de juros composta combinada foi de 15% a.m. Qual foi o valor de cada uma das parcelas pagas por Sra. Célia?

Questões:

- a) Nesse caso, compensa pagar de maneira parcelada a lavadora de louças? Por que muitas pessoas fazem isso?
- b) Se a Sra. Célia tivesse R\$150,00 para dar de entrada e o restante ela fizesse conforme o vendedor indicou, qual seria o valor das parcelas?
- c) Será que é importante, se tivermos condições, pagar sempre um valor de entrada para que o juro seja menor? Justifique.

Fonte: Autora.

As atividades categorizadas no descritor 2 são provenientes de um projeto de ensino envolvendo alunos do 2º ano do Ensino Médio. Hermínio (2008) implantou essas questões com o objetivo trabalhar especificamente sobre juros compostos e levar os alunos a compreender as características dessa modalidade de juros. O autor ainda justificou o tema, mencionando que, com esse aprendizado, os alunos teriam a capacidade de refletir sobre a utilização desse regime de juros e discutir como ele é aplicado.

Nesse contexto, as estratégias elaboradas pelo pesquisador para resolução foram: desenvolver a fórmula como uma relação de grandezas para o montante, resolver equações e construir tabelas visando à descoberta de padrões. Constatou-se que as resoluções dos problemas foram bem esquematizadas, ou seja, inicialmente, os alunos identificaram os dados dos problemas para, depois, usá-los como artifícios para solucioná-los.

Estabelecidos o panorama e os objetos matemáticos das atividades categorizadas no descritor 2, destacam-se os sistemas representacionais que foram mobilizados (Quadro 14):

Quadro 14-Relação das atividades categorizadas no descritor 2.

Ativ.	Sistemas representacionais mobilizados								
	Tratamento		RLN→RTb (RAI;RNm)	RLN→ RFC;RNm	RLN→RFC; RNm;RAI	RGr/RLN→ RNm	RLN→ RAI;RNm	RLN→ RAI;RNm;RLN	RLN→ RTb;RNm
	RFC	RNm							
46a		X					X		
46b		X					X		
46c		X					X		
47b		X					X		

Fonte: Autora.

Observou-se que, no descritor 2, todas as atividades foram propostas no RLN e as soluções envolveram o RAI e RNm, tais soluções mobilizaram tratamentos no RNm. Isso porque há imediatamente substituição por valores numéricos nos termos das equações e a solução é apresentada no mesmo registro (RNm).

Vale ressaltar que esse encaminhamento é usual na resolução de atividades de matemática e está diretamente relacionado com a estratégia empregada para resolver esses problemas, ou seja, o emprego de “fórmulas”. Para exemplificar, apresenta-se a resolução da atividade 47b, conforme segue:

Figura 6-Resolução da atividade 47b).

2) Capital: R\$ 359,00  
 Entrada: R\$ 150,00  
 Valor a ser parcelado: R\$ 209,00

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

$$M = 209 \cdot (1+i)^2$$

$$M = 209 \cdot (1,15)^2$$

$$M = 276,40 \text{ reais}$$

Parcela:  $M = 2 = 276,40 \div 2$

$P = 138,20 \text{ reais}$

Fonte: Hermínio, 2008, p.207.

Ao analisar a estratégia empregada pelo aluno para solucionar a atividade 47b (Figura 6), verificou-se que há um equívoco, pois o uso da expressão algébrica para determinar o valor final e, após, o valor da parcela revela um pensamento errôneo que, conforme Hermínio (2008), os alunos não perceberam que, ao pagar uma parcela, o saldo devedor diminui e, consequentemente, o valor dos juros também.

Ainda vale ressaltar que apesar de não ter sido evidenciado durante as resoluções das atividades, para resolver a expressão algébrica da capitalização composta, envolvendo o montante, o capital e a taxa de juros, conforme o enunciado da atividade, é necessário realizar a conversão da taxa de juros na forma porcentual para a representação decimal mensal, isto é, “identificar, transformar e traduzir adequadamente valores e unidades básicas apresentadas sob diferentes formas como decimais em frações ou potências [...]” (BRASIL, 2006, p.114). Essa ação é caracterizada como uma conversão, que não é usual, mas que, geralmente, não é tão evidenciada na escola.

### 4.1.3 Descritor 3: Capitalização Composta por meio da recursividade

No descritor 3, a capitalização composta é tomada sob a perspectiva da recursão, onde cada valor depende do anterior para ser constituído. Sendo assim, as estratégias de resolução nesse descritor foram elaboradas com o auxílio de ferramentas como papel, lápis e/ou aplicativos eletrônicos, com o objetivo de organizar as informações presentes em um dado problema de ordem financeira, de modo que seja evidenciada uma classe de informações a partir do estabelecimento de algumas regras. Tendo em vista as estratégias metodológicas e didáticas que nortearam as dissertações analisadas, observou-se que o descritor3 possui o maior contingente de questões, como segue:

#### Quadro 15-Atividades do descritor 3.

(continua)

- |   |
|---|
| <p><i>1. Qual o montante de uma aplicação de R\$ 50.000, pelo prazo de 6 meses, à taxa de 2% ao mês?</i></p> <p><i>2. Um capital de R\$ 7.000 foi aplicado durante um ano e meio, à taxa de 2,5% ao mês. Calcule os juros auferidos no período?</i></p> <p><i>3. Uma pessoa aplica hoje R\$ 4.000 e aplicará R\$ 12.000 daqui a 3 meses num fundo que rende juros compostos à taxa de 2,6% ao mês. Qual seu montante daqui a 6 meses?</i></p> <p><i>4. Afonso pode comprar um terreno por R\$ 20.000. Ele sabe que, com certeza, o terreno valerá R\$ 30.000 daqui a 5 anos. Se ele tiver a alternativa de aplicar o dinheiro a juros compostos, à taxa de 9% ao ano, qual investimento é mais vantajoso?</i></p> <p><i>5. Qual o capital que, aplicado a juros compostos, durante 9 anos, à taxa de 10% ao ano, produz um montante de R\$ 175.000?</i></p> <p><i>6. Durante quanto tempo um capital deve ser aplicado, à taxa de 2,2% ao mês, para que duplique de valor?</i></p> <p><i>7. Gisele aplicou R\$ 6.000, sendo uma parte no banco A, à taxa de 2% ao mês, e outra no banco B, à taxa de 1,5% ao mês. O prazo das duas aplicações foi de 6 meses. Calcule quanto foi aplicado em cada banco, sabendo que os montantes resultantes foram iguais.</i></p> <p><i>22. Uma pessoa pretende vender seu terreno por R\$ 50.000, à vista. Entretanto, em face das dificuldades de venda à vista, está disposto a fazer o seguinte plano de pagamento: entrada de R\$ 10.000; 3 meses após a entrada, mais R\$ 10.000; duas parcelas, vencíveis seis meses e um ano depois da entrada, sendo a segunda delas 50% superior à primeira. Admitindo-se uma taxa de juros de 4% ao mês, calcule o valor da penúltima parcela.</i></p> <p><i>26. Augusto obteve um empréstimo bancário de R\$900,00 para ser pago ao final de 50 meses com taxa mensal de 10%. Qual o valor a ser pago ao final do empréstimo, sabendo que os juros de cada período serão calculados sobre o saldo devedor?</i></p> <p><i>27. Louise obteve um empréstimo bancário de R\$900,00 para ser pago em 90 dias com taxa trimestral de 14%. Qual o valor a ser pago ao fim do empréstimo?</i></p> <p><i>28. Felipe tomou um empréstimo de R\$300,00 a juros compostos mensais de 15%. Dois meses após, Felipe pagou R\$150,00 e um mês após esse pagamento liquidou seu débito. Qual o valor desse último pagamento?</i></p> <p><i>29. Uma pessoa alugou um apartamento por CR\$20.000,00 mensais durante três meses, após esse período, o aluguel foi reajustado em 105%.</i></p> <p><i>a) Qual o valor do aluguel mensal após o aumento.</i></p> <p><i>b) A inflação, naqueles três meses, foi de 30% ao mês. Determine qual deveria ter sido o percentual de reajuste para que esse tivesse correspondido à inflação do período.</i></p> |
|---|

(continuação)

30. Marta tomou um empréstimo de R\$200,00 a juros de 12% ao mês. Qual será a dívida de Marta 4 meses depois?

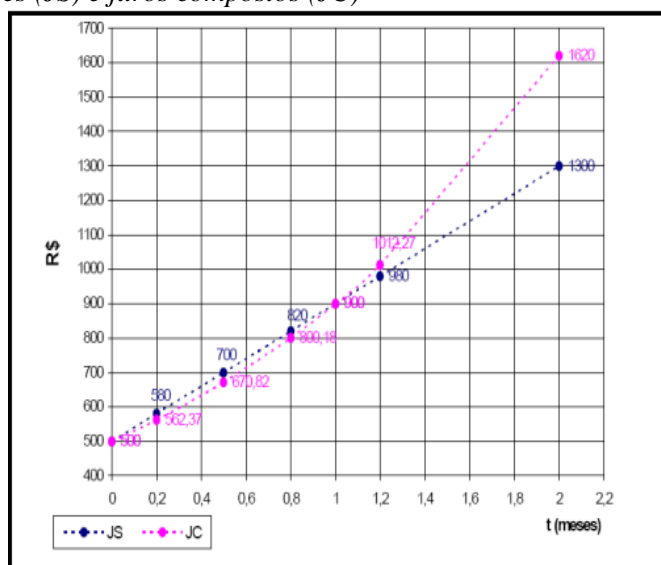
31. João aplicou R\$1.200,00 numa caderneta de poupança. No primeiro mês, a taxa de juros foi de 0,4%, no segundo, foi de 0,5% e, no terceiro, foi de 0,3%. Represente essa situação no “eixo de setas”, e calcule o rendimento total de João ao final desse período. Qual a taxa no período?

32. Édipo obteve R\$2.200,00 emprestados da sua mãe à taxa de 3% ao mês pelo prazo de quatro anos capitalizado pelo sistema de juros simples. Nesse mesmo período, ele aplicou esta mesma quantia a mesma taxa, também com capitalização mensal, porém a juro composto. Quanto Édipo lucrou neste empréstimo de mãe para filho?

33. Um banco paga o montante de R\$2.500,00 a quem aplicar em um de seus títulos durante um ano. Sabendo que a taxa de juros é de 3% a.m., qual o valor do capital necessário neste investimento?

34. Ana investiu R\$1.000,00 a juros compostos pelo período de três meses, e resgatou a quantia de R\$1.728,00. Qual foi a taxa mensal de juros?

35. Observe os gráficos abaixo que representam a evolução do dinheiro no tempo em dois regimes diferentes: juros simples (JS) e juros compostos (JC)



Com base nas informações contidas no gráfico, responda:

a) Qual a taxa mensal de juros compostos?

b) Pode-se afirmar que o montante no regime de juros compostos é sempre maior que o montante no regime de juros simples? Justifique sua resposta.

c) Qual a taxa diária de juros compostos?

36. Andressa usou R\$500,00 do cheque especial, mesmo possuindo R\$2.000,00 aplicados na poupança. Ao tomar esta atitude, Andressa não percebeu que o banco estava lhe emprestando o dinheiro que já era dela e, ainda por cima, estava cobrando juros por isso! Ela preferiu pagar juros de 10% a.m. no cheque especial para não perder o juro de 1% a.m. da caderneta de poupança.

a) Em um mês, quanto Andressa teria economizado se houvesse retirado o dinheiro da caderneta de poupança ao invés de usar o especial?

37. Na hora de comprar um eletrodoméstico a prazo, Lucas só se preocupou em saber se a prestação cabia ou não em seu bolso. O que ele não imaginava é que a loja, mesmo na venda a prazo, recebe à vista da financeira. Ao vender a prazo para Lucas, a loja receberá da financeira R\$500,00 à vista e a financeira se encarregará de cobrar as 2 prestações de  $x$  reais, com juros de 10% ao mês, vencendo a primeira prestação no ato da compra. Responda:

a) Qual o valor de  $x$ ?

b) Se a loja tem por hábito lograr o cliente anunciando “compre à vista ou em 2 vezes **sem juros**”, com quais valores deve anunciar o eletrodoméstico comprado por Lucas?

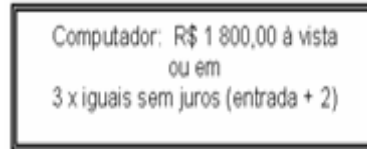
38. Augusto aplicou R\$300,00 a juros mensais de 0,61% na Caderneta de Poupança. Dois meses depois, Augusto retirou R\$150,00 e, um mês após, encerrou a aplicação. Qual o valor dessa última retirada, supondo que houve rendimento em todos os meses, inclusive no mês da primeira retirada?



(conclusão)

**39.** A rede de lojas PontoCom oferece duas opções de pagamento na compra de uma televisão: três parcelas mensais de R\$180,00 cada, ou seis prestações mensais de R\$100,00 cada, ambas com entrada. Louise pretende adquirir o aparelho. Qual a sua melhor opção se ela aplica seu dinheiro à taxa de 5% ao mês? E se a taxa for de 10% ao mês?

**40.** A diretora da escola juntou dinheiro para comprar um computador. Comparando os preços de mercado, encontrou a seguinte oferta numa loja:



A diretora pediu um desconto para o pagamento à vista, mas o vendedor respondeu que o preço sem juros era igual ao preço à vista e, portanto, não era possível dar desconto.

a) Considerando que o dinheiro pode render 4% o mês, qual seria o preço justo para o pagamento à vista?

b) Qual é a porcentagem referente a esse desconto?

**41.** Suponha que você esteja no último período da sua graduação, isto é, prestes a se formar. A partir de uma criteriosa análise dos alunos, você é, então, selecionado para trabalhar numa multinacional que lhe propõe um salário inicial de R\$5.000,00. Apesar de sua posse ser apenas em fevereiro de 2013, você precisa decidir hoje a forma de pagamento de um bônus que a empresa lhe oferecerá para desenvolver um projeto durante 31 dias contados após sua posse.

**Proposta 1:** R\$4.000,00 ao final de 31 dias;

**Proposta 2:** R\$0,10 no primeiro dia, R\$0,20 no terceiro dia, R\$0,40 no quinto dia, dobrando seu salário a cada dois dias dali pra frente durante 31 dias. Qual das duas formas de pagamento você escolheria? Justifique.

**42.** Seja o anúncio abaixo:



a) Que elementos chamam sua atenção neste anúncio?

b) Qual sua posição diante da afirmação de não haver juros na compra a prazo? Justifique.

c) Suponha que você tenha na poupança R\$3000,00. Além disso, você trabalha em meio expediente e recebe R\$320,00 mensais. Qual seria sua opção de pagamento na compra desse aparelho? Justifique.

d) Suponha que você esteja considerando a possibilidade de levar o produto à vista, mas insiste em conseguir um desconto. Assim, qual o desconto mínimo que deveria ser dado para valer a pena levá-lo à vista?

**44.** Uma loja oferece duas opções de pagamento na compra de uma televisão: três parcelas mensais de R\$ 200,00 cada, ou seis prestações mensais de R\$ 100,00 cada, ambas com entrada. Quando um indivíduo pretende adquirir o aparelho, qual a sua melhor opção se ele aplica o seu dinheiro à taxa de 2% ao mês?

**46.** O Sr. Mário aplicou, em uma Instituição Financeira, a quantia de R\$2.500,00 numa certa data. Essa Instituição Financeira comprometeu-se a pagar ao Sr. Mário 10% ao mês de juros sobre o valor que está aplicado mês a mês. Se o Sr. Mário não pode mexer no seu dinheiro durante dois anos, qual será o valor que ele terá em sua aplicação passados:

a) 1 mês?

b) 6 meses?

c) 2 anos?

Fonte: dissertações selecionadas.

Ao analisar a variedade de atividades presentes no descritor 3, verifica-se que ele compreende atividades das quatro (04) dissertações. Como já se esclareceu anteriormente, as dissertações de Campos (2013) e de Hermínio (2008), passa-se a desenvolver um breve relato das outras duas pesquisas. Novaes (2009) elaborou uma sequência de atividades sobre conceitos fundamentais da MF, englobando especialmente o sistema de capitalização composta e o valor do dinheiro ao longo do tempo. Com o apoio de dois observadores, que eram estagiários de um curso de Licenciatura em Matemática, realizou sessões de atividades que foram desenvolvidas com os alunos.

Por outro lado, Cóser Filho (2008) apresentou uma proposta de trabalho abordando problemas de ordem financeira resolvidos por meio de estratégias recursivas e organizados em três sessões: Juros Compostos, Sequência de Depósitos e Pagamento de Dívidas. Diante disso, as resoluções foram estabelecidas com o auxílio das planilhas eletrônicas para determiná-las. Assim, por meio de comandos, os alunos programavam cada célula distribuída em linhas e colunas para, assim, resolver os problemas. Neste sentido, Duval (2011) faz algumas observações importantes especificamente ao monitor do computador, ele reitera que este não constitui um novo tipo de registro de representação por uma razão simples: as representações que exibe são as mesmas que são construídas no papel.

Além disso, nas atividades onde as planilhas eletrônicas foram empregadas como ferramenta, percebeu-se que há uma lista de comandos onde os alunos realizavam os controles necessários para a resolução, mas contando com o computador para realizar os cálculos, o que não caracteriza tratamento no RNm, mas requer a mobilização simultânea dos registros: RFC ao inserir e interpretar os dados das planilha; e RA1; RNm ao enunciar as expressões que comporiam os algoritmos de cálculo como é exemplificado na atividade 1 (figura 7):

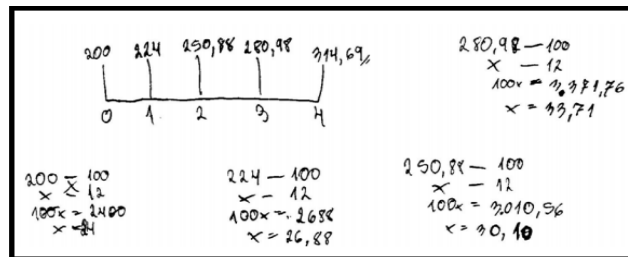
Figura 7-Resolução apresentada na atividade 1.

	A	B	C	D
1	Mês	Saldo	Juros	Saldo Final
2	0	50000	0	50000
3	1	50000	1000	51000
4	2	51000	1020	51020
5	3	51020	1020,4	52020,4
6	4	52020,4	1040,41	52060,41
7	5	52060,41	1041,21	53061,61
8	6	53061,61	1061,23	53121,64

Percebe-se, então, que a visualização através do uso das planilhas eletrônicas possibilita o entendimento do que está acontecendo, isto é, a cada mês, os valores do valor inicial e final aumentam conforme o rendimento, ou seja, o valor dos juros. No entanto, conforme Córser Filho (2008), a falta de hábito com os termos e os conceitos específicos da MF pode gerar dificuldades, pois o aluno está programando e precisa ter o entendimento de todas as variáveis presentes na operação financeira.

Outra estratégia empregada para resolver atividades categorizadas no descritor 3 envolve a utilização de eixo de setas, ou seja, fluxos de caixa que evidenciam a transformação do capital ao longo do período da operação financeira. O fluxo de caixa foi categorizado como um RFC. Além disso, foram mobilizados o RAI e o RNm para estabelecer os valores em cada momento da escala do tempo, todos sendo mobilizados com uma relação de dependência, contribuindo para o desenvolvimento da solução do problema. A solução da atividade 30 (figura 8) é um exemplo desse tipo de estratégia:

Figura 8-Resolução apresentada na atividade 30.

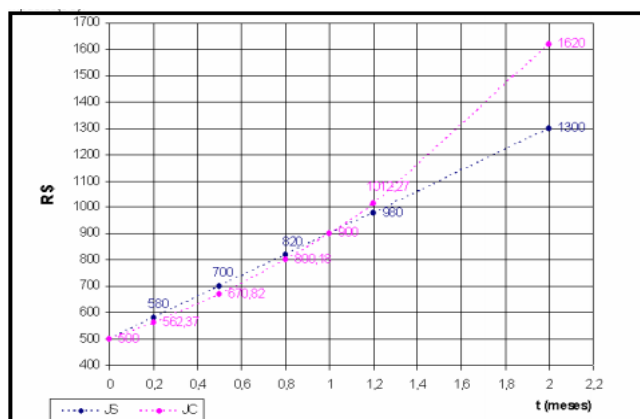


Fonte: Autora baseada em NOVAES (2009, p.126).

No decorrer da análise, identificou-se que as questões da dissertação de Novaes (2009) tiveram essa abordagem visual, ou seja, o eixo das setas, que é denominada pela autora como um eixo horizontal, foi muito explorado para descrever uma escala de tempo que evolui da esquerda para a direita e os traços verticais indicam valores que podem ser pagamentos ou recebimentos.

Ao analisar a dissertação de Novaes (2009), ainda vale destacar a questão 35, pois ela é a única questão que mobilizou outro registro de representação no enunciado, além do usual RLN. Neste caso, o RGr também evidencia informações relevantes para determinar a solução do problema proposto. A atividade 35 (Figura 9) enfatiza o comportamento gráfico dos juros no sistema de juros simples e na capitalização composta, conforme segue:

Figura 9-Extrato do gráfico apresentado da atividade 35.



Fonte: Novaes, 2009, p.139.

Conforme as Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006), é preciso que o aluno saiba ler e interpretar dados ou informações apresentadas em linguagens e representações diversas, como tabelas, gráficos, esquemas, diagramas, fórmulas, equações, entre outros. Neste sentido, a questão 35 faz uso da representação gráfica, o que permite o desenvolvimento dessa competência. Dessa forma, na alternativa “a” da questão 35, observa-se que os registros de partida são o RGr e o RLN e o registro de chegada no RNm, sendo que a atividade ainda requer tratamento no RNm.

Em síntese, as atividades do descritor 3 foram categorizadas conforme o quadro:

Quadro 16-Relação das atividades categorizadas no descritor 3.

Ativ.	Sistemas representacionais mobilizados								
	Tratamento		RLN→RTb (RAI;RNm)	RLN→ RFC;RNm	RLN→RFC; RNm;RAI	RGf/RLN→ RNm	RLN→ RAI;RNm	RLN→ RAI;RNm;RLN	RLN→ RTb;RNm
	RFC	RNm							
1			X						
2			X						
3			X						
4			X						
5			X						
6			X						
7			X						
22			X						
26		X		X					
27	X			X					
28		X		X					
29b		X			X				
30		X			X				
31	X			X					
32	X			X					
33		X		X					
34		X			X				
35a		X				X			
35b		X				X			
35c		X				X			
36	X			X					
37 a	X	X		X					
37b		X		X					
38		X		X					
39		X		X					
40a		X		X					
41		X		X					
43c		X						X	
43d		X						X	
44		X						X	
46b		X							X
46c		X							X

Fonte: Autora.

#### **4.1.4 Descritor 4: Séries Uniformes por meio de modelos da Matemática Financeira**

O descritor 4 enfatiza a resolução de problemas envolvendo séries uniformes por meio de modelos da matemática financeira e não foi constatado em nenhuma atividade analisada. Uma hipótese para que isso tenha ocorrido embasa-se no fato de que esse não é um conteúdo abordado no Ensino Médio, apesar desse conceito apoiar-se exclusivamente na ideia de progressão geométrica que, usualmente, é estudada nesse nível de ensino. Além disso, vale ressaltar a relevância que o entendimento de séries de pagamentos uniformes poderia contribuir para a tomada de decisão das operações financeiras presentes cotidianamente na vida do aluno e de seus familiares, pois ela modela uma das formas de pagamento mais utilizadas no mercado consumidor brasileiro.

#### 4.1.5 Descritor 5: Séries Uniformes por meio da recursividade

O último descritor engloba as séries uniformes propostas com uma abordagem recursiva, levando em consideração que, neste tópico, o valor da parcela será igual em um determinado período de tempo. Diante dessas considerações, procurou-se evidenciar aquelas atividades que apresentam uma sucessão de pagamentos, prestações ou recebimentos divididos num período de tempo regular. A seguir, apresentam-se as atividades desse descritor:

##### Quadro 17-Atividades do descritor 5.

(continua)

8. Uma pessoa deposita mensalmente R\$ 700 num fundo que rende juros à taxa de 1,3% ao mês. São feitos 25 depósitos. Qual será seu montante no instante após o último depósito? Qual será seu montante 3 meses após ter feito o último depósito?
9. Para ampliar as instalações de sua loja de eletrodomésticos, o Sr. Martinez estima que precisará de R\$ 80.000 daqui a 18 meses. Quanto deverá depositar mensalmente, num total de 18 parcelas, à taxa de juros de 1,5% ao mês, para que, no instante do último depósito, consiga o montante pretendido?
10. Num país sem inflação, uma pessoa efetua 180 depósitos mensais de \$ 800 cada um, num fundo que rende 0,5% ao mês. Qual seu montante no instante após o último depósito? Se 1 mês após o último depósito, ela resolve sacar desse fundo uma quantia  $x$  por mês, durante 200 meses, qual o valor máximo de  $x$ ?
11. Um casal pretende custear os estudos universitários de seu filho estimado em R\$ 1.800,00 por mês, durante 60 meses. Para isso, eles resolvem depositar certa quantia mensalmente em um fundo com taxa de rendimento de 1,2% ao mês, num total de 48 depósitos. Quanto o casal deve depositar por mês, se o primeiro saque de R\$ 1.800,00 será feito no mês seguinte ao último depósito?
12. Um condomínio prevê despesas extras de \$ 120.000 e no final de agosto e setembro, respectivamente. Quanto deverá arrecadar e aplicar, num fundo que rende 1,85% ao mês, em maio, junho e julho (valores iguais) para fazer frente a essas despesas?
13. Um executivo, prevendo sua aposentadoria, resolve fazer depósitos mensais iguais durante 15 anos, visando retiradas mensais de 1500 dólares por mês durante 20 anos, a partir do mês seguinte ao último depósito. Se a taxa obtida for de 1% ao mês, quanto ele deveria depositar mensalmente?
14. O dono de uma pequena empresa está analisando a compra de uma máquina para reduzir o custo de mão de obra e o desperdício de material. O preço da máquina é R\$ 25.000, e a economia mensal que ela proporciona é de R\$ 1.950. Se o investimento precisa ser pago em um prazo de um ano, o dono deve comprar a máquina ou não? Em quanto tempo o investimento se paga?
15. Na venda de uma geladeira, uma loja anuncia o pagamento em 6 prestações mensais de R\$ 1.250 cada uma, sem entrada. Qual o preço à vista, se a loja cobra no financiamento juros à taxa de 3,2% ao mês?
16. Um automóvel 0 km é vendido à vista por R\$ 32.000 ou a prazo com 20% de entrada mais 24 prestações mensais iguais. Qual o valor de cada prestação se a taxa de juros do financiamento for de 1,8% ao mês?
17. Uma pessoa pretende passar 24 meses na Europa fazendo um curso de pós-graduação. Ela estima que precisará ter uma renda mensal de R\$ 4.500, começando com sua chegada à Europa. Para atingir seu objetivo, ela precisará aplicar um valor  $x$ , à taxa de 1,6% ao mês, 60 meses antes do 1º saque de R\$ 4.500. Qual o valor de  $x$ ?
18. Um microcomputador é vendido à vista por ou a prazo em 3 prestações mensais iguais, considerando-se a primeira prestação como entrada. Qual o valor de cada prestação se a taxa de juros do financiamento for de 2,6% ao mês? 19. Uma pessoa recebeu um financiamento de R\$ 50.000 para a compra de uma casa, sendo adotado o sistema Price à taxa de 1,5% ao mês, para pagamento em 180 meses. Quanto deve no 64º mês?

(conclusão)

20. Uma pessoa comprou um carro, financiando R\$ 60.000 para o pagamento em 24 prestações iguais e um juro de 3% ao mês. Após pagar 12 prestações, resolveu liquidar a dívida. Pergunta-se: quanto ela pagou para liquidar a dívida?

21. Um aparelho de som é vendido por R\$ 3.000 à vista, ou com uma entrada e mais três parcelas mensais de R\$ 800 cada uma. Se a loja trabalha com uma taxa de juros de 3,5% ao mês, qual o valor da entrada?

23. Um conjunto de sofás é vendido à vista por R\$ 6.000 ou a prazo em 4 prestações mensais e iguais, vencendo a primeira 3 meses após a compra. Qual o valor de cada prestação, se a taxa de juros do financiamento for de 5,8% ao mês?

24. Um conjunto de sofás é vendido à vista por R\$ 6.000 ou a prazo em 4 prestações mensais e iguais, vencendo a primeira 3 meses após a compra. Qual o valor de cada prestação, se a taxa de juros do financiamento for de 5,8% ao mês?

25. Um microcomputador é encontrado à venda em duas condições de pagamento: em 3 prestações mensais de R\$ 1.024 cada uma, sem entrada, ou em 4 prestações mensais de R\$ 778,00 cada uma, sem entrada. Qual a melhor alternativa de pagamento para um comprador que aplica seu dinheiro à taxa de 1% ao mês?

47. A Sra. Célia comprou uma lavadora de louça por R\$359,00. O vendedor propôs que o pagamento fosse feito com dois cheques especiais, sendo um para 30 dias após a data de compra e outro para 60 dias após a data de compra. A taxa de juros composta combinada foi de 15% a.m. Qual foi o valor de cada uma das parcelas pagas por Sra. Célia?

Questões:

a) Nesse caso, compensa pagar de maneira parcelada a lavadora de louças? Por que muitas pessoas fazem isso?

b) Se a Sra. Célia tivesse R\$150,00 para dar de entrada e o restante ela fizesse conforme o vendedor indicou, qual seria o valor das parcelas?

c) Será que é importante, se tivermos condições, pagar sempre um valor de entrada para que o juro seja menor? Justifique.

Fonte: dissertações selecionadas.

As atividades desse descritor são da dissertação Campos (2013) e de Cóser Filho (2008) que, conforme já destacado anteriormente, frisa a importância do papel do computador na sociedade e a possibilidade do estudo de conceitos financeiros com o uso de recursos computacionais. A partir dessa ideia, o autor produziu um material sobre MF que foi aplicado com estudantes do 2º ano do Ensino Médio na sala de informática do colégio, utilizando o software *Calc*, parte integrante do *BrOffice*.

Para tanto, ao realizar o trabalho, os encontros tinham dois formatos: um em que uma movimentação financeira era discutida coletivamente e desenvolvida na programação do computador. Num outro momento, os alunos eram divididos em grupos para trabalhar nos exercícios propostos, também com programação, sempre com o auxílio do professor pesquisador. Naqueles instantes, o professor pesquisador mostrava a estrutura básica das programações, onde os alunos faziam uso das planilhas eletrônicas como ferramenta na resolução.

Constatou-se que todas as atividades partem do enunciado no RLN e como registro de chegada tem-se o RTb apoiado no RAI e RNm. Para exemplificar, na atividade número 8 (fi-



gura 10), tem-se uma sequência de depósitos e pergunta-se o montante três meses após o último depósito:

Figura 10-Resolução apresentada na atividade 8.

	A	B	C	D	E
1	Mês	Saldo 1	Juros	Depósito	Saldo 2
2	1	0	0	700	700
3	2	700	9,1	700	1409,1
4	3	1409,1	18,32	700	2127,42
5	4	2127,42	27,66	700	2855,07
6	5	2855,07	37,12	700	3592,19
7	6	3592,19	46,7	700	4338,89
8	7	4338,89	56,41	700	5095,29
9	8	5095,29	66,24	700	5861,53
10	9	5861,53	76,2	700	6637,73
11	10	6637,73	86,29	700	7424,02
12	11	7424,02	96,51	700	8220,54
13	12	8220,54	106,87	700	9027,4
14	13	9027,4	117,36	700	9844,76
15	14	9844,76	127,98	700	10672,74
16	15	10672,74	138,75	700	11511,49
17	16	11511,49	149,65	700	12361,14
18	17	12361,14	160,69	700	13221,83
19	18	13221,83	171,88	700	14093,72
20	19	14093,72	183,22	700	14976,93
21	20	14976,93	194,7	700	15871,63
22	21	15871,63	206,33	700	16777,96
23	22	16777,96	218,11	700	17696,08
24	23	17696,08	230,05	700	18626,13
25	24	18626,13	242,14	700	19568,27
26	25	19568,27	254,39	700	20522,65
27	26	20522,65	266,79	700	21489,45
28	27	21489,45	279,36	700	22468,81
29	28	22468,81	292,09	700	23460,91

Fonte: Autora baseada em Cóser Filho (2008, p.100).

Para a resolução das atividades desse descritor, os alunos já precisavam ter estabelecido o entendimento de alguns conceitos da MF, tais como capital, montante, taxa de juros e a conversão de um determinado período de tempo para outro. A questão 8, por exemplo, contou com uma sequência de 25 depósitos no valor de R\$700,00 à taxa de juros de 1,3% ao mês e tem como objetivo encontrar o valor final no mês após o último depósito e ainda determinar o valor final três meses após o último depósito.

Desse modo, para resolver a primeira parte da atividade, os alunos não apresentaram dificuldades, no entanto, para determinar o valor final três meses após o último depósito ocorreram alguns equívocos. Entre eles, o fato dos estudantes estenderem a programação por mais três meses, a partir do valor do montante do último depósito, não considerando o fato de que não houve mais depósitos nesse período. Assim, para adaptar a programação, a solução encontrada por um grupo de alunos foi retirar o depósito, substituindo a coluna correspondente ao depósito nas últimas três linhas pelo valor zero, conforme a figura 10.

Uma síntese da categorização em termos de registros de representação semiótica está exposta no quadro 18:

Quadro 18- Relação das atividades categorizadas no descritor 5.

Ativ.	Tratamento		Sistemas representacionais mobilizados						
	RFC	RNm	RLN→RTb (RAI;RNm)	RLN→ RFC;RNm	RLN→RFC; RNm;RAI	RGr/RLN→ RNm	RLN→ RAI;RNm	RLN→ RAI;RNm	RLN→ RTb;RNm
8			X						
9			X						
10			X						
11			X						
12			X						
13			X						
14			X						
15			X						
16			X						
17			X						
18			X						
19			X						
20			X						
21			X						
23			X						
24			X						
25			X						
47b			X						

Fonte: Autora.

Quanto às resoluções das atividades desse descritor, observou-se, por um lado, que não há tratamento, pois quem realiza as operações na resolução é o aplicativo do computador. Já tomando a atividade com seu enunciado e com a solução encontrada, constatou-se que há a transformação do enunciado no RLN para o RTb. Para evidenciar tal registro, há o uso de registros auxiliares de transição, sendo que, para tal construção, os alunos colocaram em correspondência o RAI e o RNm.

De fato, para constituir a coluna referente ao mês, aos saldos 1 e 2, aos juros e aos depósitos, foi necessário executar comandos cujas entradas permitiam uso de expressões algébricas, colocando, assim, em correspondência, tais comandos com as informações da planilha. Ocorre que tal transição não foi direta, passando, assim, por representações auxiliares.

Assim, a partir da análise das atividades da dissertação de Cóser Filho (2008) e de Campos (2013), nota-se o descritor 5 pelo fato de tais atividades tratarem-se de séries uniformes por meio da recursividade, tendo em vista os valores de cada linha das planilhas eletrônicas dependerem imediatamente da anterior para ser constituída. Para exemplificar, tomou-se ainda uma das resoluções apresentadas na atividade 13 (figura 11):

Figura 11-Resolução apresentada na atividade 13.

	A	B	C	D	E
179	178	0	0	0	0
180	179	0	0	0	0
181	180	0	0	0	0
182	1	0	0	0	0
183	2	0	0	0	0
184	3	0	0	0	0

Fonte: Autora baseada em Cóser Filho (2008, p.110).

Com base na resolução apresentada acima, percebe-se que há resolução semelhante aos outros exercícios desse descritor. No entanto, conforme Cóser Filho (2008), o grupo de alunos que apresentou a elaboração dessa planilha mostrou um progresso nos níveis de sofisticação do pensamento matemático, refletindo aprendizagem. Isto porque eles apresentaram uma estruturação sem nenhum valor, mas fazendo referências às células, ou seja, mobilizando o RAI.

#### 4.2 ALGUMAS REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DESCRITORES

No tópico anterior, apresentaram-se cinco descritores com as suas respectivas atividades e análise delas. Em suma, descreveu-se brevemente cada descritor, em seguida, apresentou-se e detalhou-se brevemente exemplos de atividades categorizadas em cada um, contextualizando as dissertações a que pertenciam tais atividades com intuito de evidenciar os objetos matemáticos e como foram trabalhadas as atividades com os alunos. Diante disso, a seguir, apresenta-se um quadro com os tratamentos e os registros mobilizados.

Quadro 19-Síntese dos registros de representação semiótica mobilizados nas atividades.

D.	Ativ.	Tratamento		Sistemas representacionais mobilizados						
		RFC	RNm	RLN→RTb (RAI;RNm)	RLN→ RFC;RNm	RLN→RFC; RNm;RAI	RGr/RLN→ RNm	RLN→ RAI;RNm	RLN→ RAI;RNm;RLN	RLN→ RTb;RNm
D1	41		X						X	
	42		X						X	
	43c		X						X	
	43d		X						X	
	44		X						X	
	45		X						X	
	47b		X						X	
D2	46a		X					X		
	46b		X					X		
	46c		X					X		
	47b		X					X		
D3	1			X						
	2			X						
	3			X						
	4			X						
	5			X						
	6			X						
	7			X						
	22			X						
	26		X			X				
	27	X				X				
	28		X			X				
	29b		X				X			
	30		X				X			
	31	X				X				
	32	X				X				
	33		X			X				
	34		X				X			
	35a		X						X	
	35b		X						X	
	35c		X						X	
	36		X			X				
	37 a		X			X				
	37b		X			X				
	38		X			X				
	39		X			X				
	40a		X			X				
	41		X			X				
	43c		X						X	
	43d		X						X	
44		X						X		
46b		X							X	
46c		X		X					X	
D4	-			-	-	-	-	-	-	
D5	8			X						
	9			X						
	10			X						
	11			X						
	12			X						
	13			X						
	14			X						
	15			X						
	16			X						
	17			X						
	18			X						
	19			X						
	20			X						
	21			X						
	22			X						
23			X							
24			X							
25			X							
47b			X							

Fonte: Autora.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo realizar uma síntese de pesquisas brasileiras que abordaram conceitos de MF e desenvolveram atividades baseadas no referencial teórico de Duval. No primeiro momento desta pesquisa, destacou-se a importância dos registros de representação semiótica na MF e na EF escolar, tomando como base alguns fatos que ocorreram em situações de prática com estudantes.

A partir disso, realizou-se um levantamento de pesquisas brasileiras que versavam sobre os trabalhos embasados nos registros de representação semiótica, por meio das palavras-chave “Duval”, “registros de representação semiótica” e “semiótica”, totalizando, assim, cento e sessenta e quatro (164) publicações dos programas de pós-graduação brasileiros. Nesse âmbito, destaca-se que apenas um trabalho adotou a teoria de Duval e tomou como objeto de estudo a MF, tratando-se do trabalho de Santander (2010).

Esse levantamento evidenciou, por um lado, a relevância dos registros de representação semiótica como referencial teórico do campo da Educação Matemática corroborada pelas 164 investigações já realizadas e, por outro, a falta de aproximação dessa teoria cognitiva com conceitos trabalhados na MF.

Diante disso, elaborou-se outro mapeamento nos mesmos moldes do levantamento sobre registros de representação semiótica, só que exclusivamente sobre dissertações e teses que versavam sobre a MF, por meio das palavras-chave “matemática financeira” e “financeira”. A partir desse segundo mapeamento, obteve-se cinquenta e oito (58) pesquisas com diferentes enfoques nos procedimentos metodológicos e com diferentes sujeitos de pesquisa, pois os estudos exploravam conceitos estudados na MF desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior. Dentre o total de trabalhos identificados, foram selecionados (08) oito que abordavam tópicos de MF e atividades com alunos do Ensino Médio, levando em conta que as competências e as habilidades trabalhadas nessa etapa da educação possibilitam uma discussão do sistema de capitalização composta, bem como de séries uniformes, por entender-se que elas são temáticas pertinentes nessa etapa escolar.

Vale ressaltar que as (04) quatro dissertações selecionadas e elencadas a seguir atendem a outro critério, ou seja, o fato do autor explicitar e analisar as atividades propostas no

âmbito do sistema de capitalização composta, expondo, no seu *corpus* documental, soluções das atividades de alguns alunos.

A amostra quatro é composta por dissertações de diferentes instituições de ensino, a saber: UFRGS/RS, UFRJ/RJ, UFJF/MG e UNESP/RC. As atividades dessas pesquisas evidenciaram diferentes abordagens, focando em aspectos como as tecnologias da informação e da comunicação, a educação matemática crítica, a visualização por meio do eixo das setas, assim como na resolução de problemas. Para realizar a meta-análise, assumiu-se, então, um desafio: realizar uma avaliação crítica dos resultados já obtidos com o intuito de produzir novos resultados e/ou sínteses a partir do confronto desses estudos.

Nesse contexto, compreende-se que a matemática só pode ser estudada por meio da representação de seus objetos e esses entes, quando estudados, permitem aos alunos descreverem o seu entendimento acerca dos conhecimentos matemáticos. Neste sentido, as produções dos alunos possibilitam a análise da compreensão, assim como da incompreensão na formação matemática escolar, tomando, assim, a importância de atividades que mobilizem diversas representações do objeto matemático.

A análise cognitiva das produções dos alunos nas resoluções das atividades permitiu que se concluísse que essas produções fizeram uso de, ao menos, dois registros, devendo-se registrar como exceção uma atividade, onde foi constatado o uso do RGr. Em relação aos registros de chegada, constatou-se que houve mobilização do RAl; RNm; RTb e RFC, com ênfase no RNm, principalmente no que tange aos tratamentos requeridos nas soluções dos problemas.

É natural, quando se pensa em matemática, considerar logo a representação numérica, ainda mais quando se menciona a MF que analisa a variação do valor do dinheiro ao longo do tempo. No entanto, é indispensável, na atividade matemática, a mobilização dos diferentes registros para que ocorra a apreensão dos objetos matemáticos, isso porque o aluno tem a oportunidade de escolher qual o tratamento que terá menos custo cognitivo para solucionar uma situação.

Por meio das análises, concluiu-se que, nas atividades da pesquisa de Cóser Filho (2008), não se identificou o tratamento, uma vez que essa transformação é operacionalizada pelas planilhas eletrônicas empregadas nas atividades. Além disso, constatou-se que o enunciado das questões mobilizou o RLN e as resoluções, o RTb, apoiados no RAl e no RNm, sendo que tais atividades foram categorizadas no descritor que evidencia a capitalização composta por meio da recursividade e ao de séries uniformes por meio da recursividade, correspondentes ao D3 e D5, respectivamente.

Já na dissertação de Novaes (2009), identificou-se, dentre todas as atividades categorizadas, a única atividade que tomou o RGr entre os registros de partida, sendo que as demais foram enunciadas no RLN. Nas soluções, constatou-se a mobilização do RFC, RNm e RAI com tratamento no RFC e o RNm, por se tratar de atividades com foco na resolução por meio de fluxo de caixa, sendo categorizadas no D3 e D5, que abarcam a capitalização composta e as séries uniformes por meio da recursividade.

As atividades da pesquisa de Campos (2013) foram classificadas no D1 que compreende a tomada de decisão diante de uma situação financeira, assim como no D3, que toma a capitalização composta por meio da recursividade, sendo que envolveram tratamento no RFC e RNm. Observou-se que os enunciados das questões foram no RLN e os registros mobilizados nas resoluções foram o RFC, RAI, RNm e o RLN.

Por fim, a dissertação de Hermínio (2008) foi classificada no D2 que envolve a capitalização composta por meio de modelos da matemática financeira, evidenciando a capitalização composta por meio de modelos matemáticos e teve tratamento no RNm, pois apesar de tomar uma expressão algébrica como ponto de partida, as variáveis foram substituídas por números. Notou-se ainda o uso do RAI e RNm.

Assim, destaca-se que, apesar da diversidade de registros que foram mobilizados, estudos futuros podem averiguar se esses registros foram mobilizados por conversão ou apenas como codificação.

Nessa perspectiva, sugere-se para trabalhos posteriores com foco na MF e na EF a criação de sequências didáticas baseadas na grande diversidade de registros, destacando conceitos matemáticos relacionados a MF, onde o aluno possa selecionar qual registro torna-se mais acessível e com menor custo cognitivo para determinar um certo problema.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. R. V. **Matemática financeira**: uso das minicalculadoras HP12C e HP19BII. São Paulo: Atlas, 1992.

BICUDO, M. A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis/ SC, v. 9, Ed. Temática (junho), p. 07-20, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2014v9nespp7/27377>>. Acesso em: 4 jan.2016.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador**: introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 12 set.2015.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 abr. 2013. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1)>. Acesso em: 12 set.2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Fundação CAPES**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 19 fev.2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio** – DCNEM. Brasília: 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>>. Acesso em 13 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999.



BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <[https://issuu.com/edtf/docs/cienciasnatureza\\_](https://issuu.com/edtf/docs/cienciasnatureza_)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Matemática Financeira: com HP12C e Excel**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CAMPOS, A. B. **Investigando como a Educação Financeira Crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de jovens-indivíduos-consumidores (JIC'S)**. 2013. 178p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2013.

CARAMORI, M. F. **O estudo de tópicos de Matemática Financeira com tecnologias informáticas: opiniões de professores participantes de um grupo de formação continuada**. 2009. 110p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2009.

CASSOL, V. J. **Tecnologias no Ensino e Aprendizagem de Trigonometria: Uma Meta-Análise de Dissertações e Teses Brasileiras nos Últimos Cinco Anos**. 2012. 84p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2012.

CÓSER FILHO, M. S. **Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas**. 2008. 140p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.

DAMM, R. F. Registros de Representação. In: MACHADO, S.D.A. **Didática da Matemática**. São Paulo: EDUC/PUC-SP. 1999.

D'AQUINO, C. **Educação Financeira**. Disponível em: <<http://educacaofinanceira.com.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

DUVAL, R. Registros e Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia. **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

\_\_\_\_\_. **Semiósis e pensamento humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. Tradução de Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

\_\_\_\_\_. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semiótica**. São Paulo: PROEM, 2011.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

FRANCHI, A. et al. **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. Silvia Dias Alcântara Machado (Org.). 3 ed. Revisada, 2reimpr. São Paulo: EDUC, 2012.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2.ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FREITAS, J. L. M de; REZENDE, V. Raymond Duval e a teoria dos registros de representação semiótica. **RPEM: Revista Paranaense de Educação Matemática**. Campo Mourão/PR, v.2, n.3, jul/dez. 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GRANDO, N. I.; SCHNEIDER, I. J. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. **Zetetiké**, Campinas/SP, v.18, n.33, jan/jun. 2010.

GUALANDI, J. H. **Investigações matemáticas com grafos para o Ensino Médio**. 2012. 109p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2012.

HERMÍNIO, P. H. **Matemática Financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem**. 2008. 244p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2008.

HOFMANN, R. M.; MORO, M. L. F. Educação matemática e educação financeira: perspectivas para a ENEF. **Zetetiké**, Campinas/SP, v.20, n.38, jul/dez. 2012.

KISTEMANN JÚNIOR, M. A. **Sobre a Produção de Significados e a Tomada de Decisão de Indivíduos-Consumidores**. 2011.540p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, SP, 2011.

LUIZ, A. J. B. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.19, n.3, p.407-428, set/dez. 2002.

MANFREDINI, A. N. **Pais e Filhos: um estudo da educação financeira em famílias na fase de aquisição**. 2007. 221p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica) - Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

MARASINI, S. M. **A Matemática Financeira na escola e no trabalho: uma abordagem histórico-cultural**.2001. 112p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, RS, 2001.

MARQUES, C. R. T. **Uso de tecnologias da informação para a aprendizagem de matemática financeira em cursos técnicos**. 2010. 102p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2010.

MATHIAS, W. F.; GOMES, José M. **Matemática Financeira**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MIRANDA, M. R. **Pensamento proporcional: uma metanálise qualitativa de dissertações**. 2009. 137p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2009.

NOVAES, R. C. de. **Uma abordagem visual para o ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio**. 2009. 206p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2009.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Disponível em: <<http://educacaosec21.org.br/quem-somos/ocde/>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

OLIVEIRA, H. D. L. de. **Entre mesadas, cofres e práticas matemáticas escolares:** a constituição de Pedagogias Financeiras para a infância. 2009. 238p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009.

PELICIOLI, A. F. **A relevância da educação financeira na formação de jovens.** 2011. 125p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.

PEREIRA, R. C. F. **Explorando Conceitos e Perspectivas da Meta-Análise em Marketing.** Curitiba: Anais do Enanpad, 2004.

PEREIRA, R. F. **A Modelagem Matemática como Estratégia de Ensino:** Aprendizagem da Matemática Financeira no Ensino Superior. 2009. 113p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2009.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica:** guia para eficiência nos estudos. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SANTANDER, V. M. R. **Elaboração de um Objeto para Aprendizagem – OPA:** Aplicações na Matemática Financeira “Capitalização, Financiamento e Desvalorização”. 2010. 130p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, SP, 2010.

SILVEIRA, K. B. **O educando da EJA:** Dificuldades e superações na aprendizagem de Matemática Financeira. 2007 143p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2007.

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

SOUSA, L. de. **Resolução de problemas e simulações:** investigando potencialidades e limites de uma proposta de educação financeira para alunos do Ensino Médio de uma escola da rede privada de Belo Horizonte. 2012. 194p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2012.

STIELER, E. C. **O uso da tecnologia da informática no Ensino Superior:** um estudo da aplicação da planilha eletrônica Excel na disciplina de Matemática Financeira. 2007. 95p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2007.



**APÊNDICE A - MAPEAMENTO DOS TRABALHOS EMBASADOS NOS  
REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA**

<b>Título</b>	<b>Autor/(ano)/ Orientador(a)</b>	<b>Instituição/ Programa</b>	<b>Nível Acadêmico</b>	<b>Temática</b>	<b>Objeto matemá- tico</b>	<b>Nível de Ensino</b>	<b>Colaboradores</b>
Um novo olhar na resolução de problemas matemáticos através das representações semióticas	André Luis dos Santos Menezes/ (2005)/ Tereza Maria Rolo Fachada Levy Cardoso	CEFET-RJ/ Ensino de Ciências e Matemática	MP	Operações Numéricas:	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Ensino Fundamental- anos iniciais e finais	Professores dos anos iniciais
Aplicação da teoria dos registros de representação semiótica de Raymond Duval no estudo de funções polinomiais do 1º grau no curso de administração	Ilizete Gonçalves Lenartovicz/ (2013)/ Rosinete Gaertner	FURB-SC/ Ensino de Ciências e Matemática	MA	Funções	Funções polinomiais	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Administração
Investigações matemáticas com grafos para o ensino médio	Jorge Henrique Gualandi/ (2012)/ Maria Clara Rezende Frota	PUC-MG/ Ensino de Ciências e Matemática	MP	Grafos	Grafos	Ensino superior	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Ensinando e aprendendo análise combinatória através da leitura e resolução de problemas e da construção de enunciados	Tereza Raquel Couto de Lima/ (2011)/		MP	Análise combinatória	Análise combinatória	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
A compreensão dos conceitos das funções afim e quadrática no ensino fundamental com o recurso da planilha	Elisabete Rambo Braga/ (2009)/ Lori Viali	PUC-RS/ Educação em Ciências e Matemática	MA	Funções	Função afim e quadrática	Ensino Fundamental- anos finais	Alunos da 8ª série do Ensino Fundamental
As múltiplas representações e a construção do conceito de função	Rafael Winícius da Silva Bueno/ (2009)/ Lori Viali		MA	Funções	Conceito de função	Ensino Fundamental	-
Tecnologias no ensino e aprendizagem de trigonometria: uma meta-análise de dissertações e teses brasileiras nos últimos cinco anos	Vanessa Jurinic Cas-sol/ (2012)/ Regis Alexandre Lahm		MA	Trigonometria	Trigonometria	Ensino Médio e Superior	
O ensino da função logarítmica por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do software GeoGebra	Adriana Tiago Castro dos Santos/ (2011)/ Barbara Lutaif Bianchini	PUC-SP/ Educação Matemática	MA	Funções	Função logarítmica	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Mensuração, Algarismos significativos e notação científica: um estudo diagnóstico do processo ensino-aprendizagem, considerando o cálculo e a precisão de medidas	Ailton Martins dos Santos/ (2002)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Conjuntos numéricos	Conjuntos numéricos	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio

Equações e seus multissignificados no ensino da matemática: contribuições de um estudo epistemológico	Alessandro Jacques Ribeiro/ (2007)/ Silvia Dias Alcântara Machado		T	Equação	Noção de equação	Ensino Fundamental	-
Diagnóstico dos erros sobre a operação potenciação aplicado a alunos dos ensinos fundamental e médio	Ana Maria Paiais/ (2009)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Operações	Potenciação	Ensino Fundamental	Alunos da 8° série do Ensino Fundamental e 1° ano do Ensino Médio
Equações e funções: descontinuidades conceituais	Anderson Barros Lucas/ (2009)/ Sonia Pitta Coelho		MA	Equação e função	Equações de 1° e 2° graus e funções exponenciais	Ensino Médio	Alunos do 2° ano do Ensino Médio
O conceito de independência e dependência linear e os registros de representação semiótica nos livros didáticos de álgebra linear	André Lúcio Grande/ (2006)/ Barbara Lutaif Bianchini		MA	Sistemas lineares	Independência Linear	Ensino Superior	-
Sistema de inequações do 1° grau: uma abordagem do processo ensino-aprendizagem focando os registros de representações	Armando Traldi Júnior/ (2002)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Sistemas lineares	Sistemas de equações do 1° grau	Ensino Fundamental	Alunos do 3° ano do Ensino Médio
Um estudo do icosaedro a partir da visualização em geometria dinâmica	Camila Molina Palles/ (2013)/ Maria José Ferreira da Silva		MA	Geometria espacial	Volume do icosaedro	Ensino Médio	-
A noção de integral em livros didáticos e os registros de representação semiótica	Carlos Antônio da Silva/ (2004)/ Benedito Antônio da Silva		MA	Integral	Integrais	Ensino Superior	-
Números complexos: um estudo dos registros de representação e de aspectos gráficos	Carlos Nely Clementino de Oliveira/ (2010)/ Maria José Ferreira da Silva	PUC-SP/ Educação Matemática	MA	Conjuntos numéricos	Números complexos	Ensino Médio	Alunos do 3° ano do Ensino Médio
Explorando equações cartesianas e paramétricas em um ambiente informático	Carlos Roberto da Silva/ (2006)/ Celina Aparecida Almeida Pereira Abar		MA	Geometria analítica	Curvas planas	Ensino Médio	Alunos do 3° ano do Ensino Médio
Signos peirceanos e registros de representação semiótica: qual semiótica para a matemática e seu ensino?	Cintia Rosa da Silva/ (2013)/ Saddo Ag Almouloud		T	Geometria plana e analítica	Plano, reta e vetor	Ensino Superior	-
Os alunos do 1° ano do ensino médio e os padrões: observação, realização e compreensão	Cristiane Regina de Moura Ferreira/ (2009)/ Silvia Dias Alcântara Machado		MA	Sequências/progressões	PA e PG	Ensino Médio	Alunos do 1° ano do Ensino Médio
Concepções do professor	Cristina Ber-		MA	Conjun-	Números	Ensino	Professo-

do ensino médio relativas à densidade do conjunto dos números reais e suas reações frente a procedimentos para a abordagem desta propriedade	ndt Penteado/ (2004)/ Benedito Antonio da Silva			tos numéricos	reais	Fundamental- anos finais e Ensino Médio	res do Ensino Médio
Uma engenharia didática para explorar o aspecto de processo dinâmico presente nos algoritmos	Custódio Thomaz Kerry Martins/ (2010)/ Barbara Lutaif Bianchini		T	Algoritmo	Algoritmos e programação		Acadêmicos do curso de Ciência da computação
Os registros de representação semiótica mobilizados por professores no ensino do teorema fundamental do cálculo	Desiree Frasson Balielo Picone/ (2007)/ Benedito Antonio da Silva		MA	Derivada e integral	Teorema Fundamental do Cálculo	Ensino Superior	
Função quadrática: um estudo didático de uma abordagem computacional	Diana Maia/ (2007)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Funções	Função quadrática	Ensino Fundamental	Alunos da 8ª série do Ensino Fundamental
Introdução ao conceito de função: a importância da compreensão das variáveis	Edelweiss Benez Brandão Pelho/ (2003)/ Benedito Antonio da Silva	PUC-SP/ Educação Matemática	MA	Funções	Conceito de função	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
Função afim $y=ax+b$ : a articulação entre os registros gráfico e algébrico com o auxílio de um software educativo	Edivaldo Pinto dos Santos/ (2002)/ Benedito Antonio da Silva	PUC-SP/ Educação Matemática	MA	Funções	Função afim	Ensino Fundamental- anos finais	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
Relações entre mobilização dos registros de representação semiótica e os níveis de letramento estatístico com duas professoras	Eliana Maria Bauschert de Freitas/ (2010)/ Cileda de Queiroz e Silva Coutinho		MA	Estatística	Estatística	Ensino Médio	-
Um sistema baseado em conhecimento com interface em língua natural para o ensino de transformações geométricas	Gina Magali Horvath Miranda/ (2009)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Geometria plana	Geometria: figuras com simetria, simetria axial, simetria central, rotação e translação	Ensino Médio e Superior	-
O ensino e a aprendizagem de expressões numéricas para 5ª série do ensino fundamental com a utilização do jogo contig 60	Graziele Cristine Moraes da Silva/ (2009)/ Maria José Ferreira da Silva		MA	Operações	Expressões numéricas	Ensino Fundamental	Alunos da 5ª série do Ensino Fundamental
O teorema de Pitágoras	Irma Verri Bastian/ (2000)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Equação	Teorema de Pitágoras	Ensino Fundamental	Alunos da 8ª série do Ensino Fundamental
Investigando os fatores que influenciam o raciocínio combinatório em adolescentes de 14 anos - 8ª série do ensino funda-	Inês Esteves/ (2001)/ Ivani Catarina Arantes Fazenda	PUC-SP/ Educação: currículo	MA	Análise combinatória	Conceitos de Análise combinatória	Ensino Médio	Alunos da 8ª série do Ensino Fundamental

mental							
As concepções da álgebra articuladas aos conteúdos de matemática do ensino fundamental	Jailma Ferreira Guimarães/ (2013)/ Ana Lúcia Manrique	PUC-SP/ Educação Matemática	MA	Operações	Adição, subtração, multiplicação e divisão		Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental
Gênese instrumental na interação com Cabri 3D: um estudo de Transformações Geométricas no Espaço	Jesus Victoria Flores Salazar/ (2009)/ Saddo Ag Almouloud		T	Geometria espacial	Transformações geométricas no espaço	Ensino Médio e Superior	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
(Pré-)álgebra: introduzindo os números inteiros negativos	João Carlos Passoni/ (2002)/ Tânia Maria Mendonça Campos		MA	Conjuntos numéricos	Números negativos	Ensino Fundamental- anos iniciais	Alunos da 3ª série do Ensino Fundamental
Uma sequência didática para a aprendizagem do volume do icosaedro regular	Jose Fernando Possani/ (2012)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Geometria espacial	Volume do icosaedro regular	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Docência de inequações no ensino fundamental da cidade de Indaiatuba	José João de Melo/ (2007)/ Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão		MA	Inequação	Inequações	Ensino Fundamental	-
Das sequências de padrões geométricos à introdução ao pensamento algébrico	Leila Mondanez/ (2003)/ Saddo Ag Almouloud	PUC-SP/ Educação Matemática	MA	Geometria plana e sequências	Padrões geométricos	Ensino Fundamental	Alunos da 6ª série do Ensino Fundamental
Integrando a geometria com a álgebra na construção de expressões algébricas	Luciana Simoneti Ferreira Cardia/ (2007)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Operações	Expressões algébricas	Ensino Fundamental	Alunos da 7ª série do Ensino Fundamental
Funções em livros didáticos: relações entre aspectos visuais e textuais	Luis Manuel Peliz Marques Bica/ (2009)/ Sônia Pitta Coelho		MA	Funções	Funções	Ensino Médio	
Registros de representação da noção de derivada e o processo de aprendizagem	Luiz Felipe Simões de Godoy/ (2004)/ Sonia Barbosa Carmargo Iglioni		MA	Derivada	Noção de derivada	Ensino Superior	Alunos de cursos de Ensino Superior
O ensino de desigualdades e inequações em um curso de licenciatura em matemática	Marcelo de Melo/ (2007)/ Maria Cristina Souza de Albuquerque Maranhão		MA	Inequações	Desigualdade e inequações	Ensino fundamental- anos finais e Médio	
Uma oficina para formação de professores com enfoque em quadriláteros	Marcia Maioli/ (2002)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Geometria plana	Quadriláteros	Ensino Médio	Professores de Matemática
Análise exploratória de dados: uma abordagem com alunos do ensino médio	Márcia Vieira/ (2008)/ Cileda de Queiroz e Silva Coutinho		MA	Estatística	Conceitos estatísticos	Ensino Médio e Superior	Alunos do Ensino Médio
Um olhar para o conceito	Maria Bethã-		T	Limite	Limites	Ensino	-



de limite: constituição, apresentação e percepção de professores e alunos sobre o seu ensino e aprendizado	nia Sardeiro dos Santos/ (2013)/ Saddo Ag Almouloud					Superior	
Geometria esférica: uma sequência didática para a aprendizagem de conceitos elementares no ensino básico	Maria Lúcia Torelli Doria de Andrade/ (2011)/ Maria José Ferreira da Silva		MA	Geometria espacial	Geometria esférica	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
Conceitos fundamentais de álgebra linear: uma abordagem integrando geometria dinâmica	Michele Viana Debus de França/ (2007)/ Ana Paula Jahn		MA	Geometria analítica e sistemas lineares	Conceitos de Álgebra Linear	Ensino Superior	Licenciandos em Matemática
Articulação entre álgebra linear e geometria: um estudo sobre as transformações lineares na perspectiva dos registros de representação semiótica	Monica Karer/ (2006)/ Ana Paula Jahn	PUC-SP/ Educação Matemática	T	Geometria analítica e sistemas lineares	Transformações lineares planas	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Engenharia da Computação
Teorema de Thales: uma abordagem do processo ensino-aprendizagem	Nancy Cury Andraus Haruna/ (2000)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Geometria plana e analítica	Teorema de Thales	Ensino Fundamental	Alunos da 8ª série do Ensino Fundamental
Transição da educação básica para o ensino superior: a coordenação de registros de representação e os conhecimentos mobilizados pelos alunos no curso de cálculo	Rita de Cássia Pistóia Mariani/ (2006)/ Benedito Antonio da Silva		T	Funções, limite e derivada	Função, limite e derivada	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Sobre a passagem do estudo de uma função de uma variável real para o caso de duas variáveis	Roberto Seidi Imafuku/ (2008)/ Benedito Antonio da Silva		MA	Funções	Funções de duas variáveis	Ensino Superior	Licenciandos em Matemática
O tratamento dado por livros didáticos ao conceito de derivada	Rogério dos Santos Lobo/ (2012)/ Benedito Antonio da Silva		MA	Derivada	Derivada	Ensino Superior	-
Função: concepções de professores e estudantes dos ensinos médio e superior	Rogério Fernando Pires/ (2014)/ Benedito Antonio da Silva		T	Funções	Função	Ensino Fundamental-finais e Ensino Médio	Professores de Ensino Médio e Superior; alunos do 1º e 3º ano do Ensino Médio e acadêmicos dos cursos de licenciaturas em Matemática, Física, Química e Biologia

A abordagem do teorema fundamental do Cálculo em livros didáticos e os registros de representação semiótica	Ronaldo Pereira Campos/ (2007)/ Benedito Antonio da Silva		MA	Derivada e integral	Derivada e Integral	Ensino Superior	-
Os vetores do plano e do espaço e os registros de representação	Samira Choukri de Castro/ (2001)/ Sonia Barbosa Camargo Iglori		MA	Geometria analítica	Vetores	Ensino Superior	Acadêmicos dos cursos de Engenharias
Conceito de área: uma proposta de ensino-aprendizagem	Sonia Regina Facco/ (2003)/ Saddo Ag Almouloud		MA	Geometria plana	Conceito de Área	Ensino Fundamental	Alunos da 5° série do Ensino Fundamental
O uso de vários registros na resolução de inequações: uma abordagem funcional gráfica	Vera Helena Giusti de Souza/ (2007)/ Saddo Ag Almouloud		T	Inequação	Inequações	Ensino Médio e Fundamentais- anos finais	Licenciandos em Matemática
A importância da utilização de múltiplas representações no desenvolvimento do conceito de função: uma proposta de ensino	Wagner Sanches Lopes/ (2003)/ Anna Franchi		MA	Funções	Função afim	Ensino Fundamental	Alunos da 8° série do Ensino Fundamental
A utilização do livro didático pelo aluno ao estudar integral	Yuk Wah Hsia/ (2006)/ Benedito Antonio da Silva		MA	Integral	Integral	Ensino Superior	Licenciandos em Matemática
Uma proposta dinâmica para o ensino de função afim a partir de erros dos alunos no primeiro ano do ensino médio	Adinilson Marques Reis/ (2011)/ Gerson Pastre	PUC-SP/ Ensino de Matemática	MA	Funções	Função afim	Ensino Médio	Alunos do 1° ano do Ensino Médio
Conceito de função: atividades introdutórias propostas no material de matemática do ensino fundamental da rede pública estadual de São Paulo	Alexandre de Paula Silva/ (2008)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Funções	Conceito de função	Ensino Fundamental	
Um estudo sobre a resolução algébrica e gráfica de sistemas lineares 3x3 no 2° ano do ensino médio	Ana Lucia Infanzozzi Jordão/ (2011)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Sistemas lineares	Sistemas lineares 3x3	Ensino Médio	Alunos do 2° ano do Ensino Médio
Sistemas lineares na segunda série do ensino médio: um olhar sobre os livros didáticos	Carla dos Santos Moreno Battaglioli/ (2008)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Sistemas lineares	Sistemas lineares	Ensino Médio	-
Uma experiência de introdução do raciocínio combinatório com alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental (7 e 8 anos)	Celso Pedrosa Filho/ (2008)/ Maria Inez Rodrigues Miguel		MP	Análise combinatória	Raciocínio combinatório	Ensino Fundamentais- anos iniciais	Alunos do Ensino Fundamental
Função seno: um estudo com o uso do software Winplot com alunos do ensino médio	Cláudia Pereira dos Santos/ (2013)/ Barbara Lutaif		MP	Funções	Função seno	Ensino Médio	Alunos do 2° ano do Ensino Médio

	Bianchini							
A função exponencial no caderno do professor de 2008 da secretaria do estado de São Paulo, análise de atividades realizadas por alunos da 2ª série do ensino médio	Cláudia Vicente de Souza/ (2010)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Funções	Função exponencial	Ensino Médio	-	
Análise de atitudes de alunos na educação de jovens e adultos em situação de resolução de problemas	Cláudio Pousa Moraes Barros/ (2008)/ Saddo Ag Almouloud		MP	Funções	Função do primeiro grau	EJA-Ensino Médio	Alunos do 1º ano do Ensino Médio-EJA	
Sugestões complementares para o ensino de números fracionários tendo por base a organização proposta pelo estado de São Paulo após a Nova Proposta Curricular	Diana Mazo Malheiro/ (2011)/ Fumikazu Saito		MP	Conjuntos numéricos	Números fracionários	Ensino Fundamental	-	
As funções seno e cosseno: diagnóstico de dificuldades de aprendizagem através de sequências didáticas com diferentes mídias	Edilson Paiva de Souza/ (2010)/ Gerson Pastre	PUC-SP/ Ensino de Matemática	MP	Funções	Funções seno e cosseno	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio	
Um estudo exploratório das relações funcionais e suas representações no terceiro ciclo do ensino fundamental	Edson Eduardo Castro/ (2011)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Operações	Introdução à Álgebra	Ensino Fundamental	Alunos do 7º ano do Ensino Fundamental	
Uma proposta para o ensino da noção de taxa de variação instantânea no ensino médio	Edson Rodrigues da Silva/ (2012)/ Maria José Ferreira da Silva		MP	Operações e funções	Taxa de variação instantânea	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio	
Função afim: uma sequência didática envolvendo atividades com o GeoGebra	Fabio Correa Scano/ (2009)/ Maria José Ferreira da Silva		MP	Funções	Função afim	Ensino Fundamental	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental	
Validação de sequência didática para (re)construção de conhecimentos estatísticos por professores do ensino fundamental	Fábio Muniz do Amaral/ (2010)/ Maria José Ferreira da Silva		MP	Estatística	Moda, média aritmética e mediana	Ensino Médio	Professores de Matemática do Ensino Fundamental	
Uma abordagem funcional para o ensino de inequações no ensino médio	Fernando da Silva Conceição Junior/ (2011)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Inequação	Inequações	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio	
Uma proposta para o ensino e aprendizagem dos conceitos de área de círculo de perímetro de circunferência	Gilberto Pereira Paulo/ (2012)/ Saddo Ag Almouloud		MP	Geometria plana	Círculo e circunferência	Ensino Fundamental	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental	
Contribuições de diferentes linguagens na habilidade de resolução de problemas: um estudo com alunos do ensino fundamental	Helena Nishimoto/ (2008)/ Sonia Pitta Coelho		MP	Equação	Equações e resolução de problemas	Ensino Fundamental	Alunos da 7ª série do Ensino Fundamental	

Um estudo com os números inteiros nas séries iniciais: reaplicação da pesquisa de Passoni	Humberto Todesco/ (2006)/ Sandra Maria Pinto Magina		MP	Conjuntos numéricos	Números inteiros	Ensino Fundamental-anos iniciais	Alunos da 3ª série do Ensino Fundamental
Prova e demonstração em geometria: uma busca da organização matemática e didática em livros didáticos de 6ª a 8ª séries de Moçambique	Jacinto Ordem/ (2010)/ Saddo Ag Almoloud	PUC-SP/ Ensino de Matemática	MP	Geometria plana	Geometria plana	Ensino Fundamental	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Funções monotônicas: alunos da 3ª série do ensino médio frente às Olimpíadas de Matemática das Escolas Públicas	José Zucco/ (2010)/ Sonia Barbosa Camargo Iglioni		MP	Funções	Função monotônica (crescente ou decrescente)	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Construção dos critérios de divisibilidade com alunos de 5ª série do ensino fundamental por meio de situações de aprendizagem	Juliana de Lima Gregorutti/ (2009)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Operações	Divisão	Ensino Fundamental	Alunos da 5ª série do Ensino Fundamental
Sobre a utilização do livro didático no estudo de derivadas parciais	Leandro Marques/ (2009)/ Benedito Antonio da Silva		MP	Derivada	Derivadas parciais	Ensino Superior	-
O tratamento dado ao conceito de função em livros didáticos da educação básica	Ligia Maria da Silva/ (2010)/ Benedito Antonio da Silva		MP	Funções	Conceito de função	Ensino Fundamental	-
Prisma e pirâmide: um estudo didático de uma abordagem computacional	Marcelo Cardoso Ferraz/ (2010)/ Maria José Ferreira da Silva		MP	Geometria espacial	Prisma e pirâmide	Ensino Médio	-
Reta graduada: um registro de representação dos números racionais	Marcelo Cordeiro da Silva/ (2008)/ Sonia Barbosa Camargo Iglioni		MP	Conjuntos numéricos	Números racionais	Ensino Fundamental	-
Representações gráficas: conhecimentos mobilizados por alunos do ensino médio na compreensão e análise de informações contidas em gráficos	Marcelo Dugan Dell'orti/ (2010)/ Benedito Antonio da Silva		MP	Estatística	Leitura de informações de gráficos	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica	Maria Adriana Pagan/ (2009)/ Sandra Maria Pinto Magina		MP	Estatística	Estatística	Ensino Médio	Alunos do 1º ano do Ensino Médio
Sistemas de equações lineares: uma proposta de atividades com abordagem de diferentes registros de representação semiótica	Nilza Aparecida de Freitas/ (2013)/ Celina Aparecida Almeida Pereira Abar		MP	Sistemas	Sistemas de equações lineares	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Cálculo diferencial e integral nos livros didáticos: uma análise do ponto de vista da organização	Pedro Mateus/ (2006)/ Saddo Ag Almoloud	PUC-SP/ Ensino de Matemática	MP	Derivada, limite e integral	Conceitos do cálculo diferencial e integral	Ensino Superior	-

praxeológica							
Estudo da reta em geometria analítica: uma proposta de atividades para o ensino médio a partir de conversões de registros de representação semiótica com o uso do software geogebra	Raquel Santos Silva/ (2014)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Geometria analítica	Retas	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Um estudo com os números inteiros usando o programa Aplusix com alunos da 6ª série do ensino fundamental	Renata Siano Gonçalves/ (2007)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Conjuntos numéricos	Números inteiros	Ensino Fundamental-finais	Alunos da 6º série do Ensino Fundamental
Contribuições do GeoGebra para o estudo de funções afim e quadrática em um curso de licenciatura em matemática	Ronaldo Dias Ferreira/ (2013)/ Celina Aparecida Almeida Pereira Abar		MP	Funções	Funções afim e quadrática	Ensino Fundamental-finais e Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Licenciatura e m Matemática
SARESP/2005: uma análise de questões de matemática da 7ª série do ensino fundamental, sob a ótica dos níveis de mobilização de conhecimentos e dos registros de representação semiótica	Rosana Aparecida da Costa Vaz/ (2008)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Equação e operações	Equações e expressões matemáticas	Ensino Fundamental	-
Uma análise da aprendizagem de produtos notáveis com o auxílio do programa Aplusix	Saete Rodrigues/ (2008)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Equação	Produto notável	Ensino Fundamental	Alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental
Ensino a distância: uma análise do design de um curso de Cálculo com o olhar no conteúdo de limites e continuidade de uma variável real	Sandra Regina Leme Foster/ (2007)/ Janete Bolite Frant		MP	Limite	Limite e continuidade de uma variável	Ensino Superior	-
Ambiente informatizado: para o aprofundamento da função quadrática por alunos da 2ª série do ensino médio	Sérgio Aparecido dos Santos/ (2007)/ Maria José Ferreira da Silva	PUC-SP/ Ensino de Matemática	MP	Funções	Função quadrática	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
A leitura e interpretação de tabelas e gráficos para alunos do 6º ano do ensino fundamental: uma intervenção de ensino	Silvana Pereira/ (2009)/ Sandra Maria Pinto Magina		MP	Estatística	Tabelas e gráficos- interpretação	Ensino Fundamental-finais	Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental
Sólidos arquimedianos e cabri 3D: um estudo de truncaturas baseadas no renascimento	Talita Carvalho Silva de Almeida/ (2010)/ Maria José Ferreira da Silva		MP	Geometria espacial	Poliedros convexos	Ensino Superior	-
Análise da abordagem de função adotada em livros didáticos de matemática da educação básica	Umberto Almeida da Silva/ (2007)/ Barbara Lutaif Bianchini		MP	Funções	Conceito de função	Ensino Fundamental	-
Dificuldades e concepções de alunos de um curso de licenciatura em matemática, sobre deri-	Vagner Valeiro Ramos/ (2009)/ Benedito Antonio		MP	Derivada	Derivada	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura

vada e suas aplicações	da Silva						tura em Matemática
Compreensão de textos com conteúdos matemáticos por parte de aprendizes jovens e adultos/as	Edier Yorley Henao Henao/ (2006)/ Circe Mary Silva da Silva Dynnikov	PUC-SP/ Educação: Currículo	MA	Conjuntos numéricos e operações	Textos com conteúdos matemáticos	Educação Básica	Aprendizes de um projeto na Educação Básica
Uma abordagem lúdica para as diferentes representações do número racional positivo	Jacqueline da Silva Gil/ (2012)/ Janaina Veiga	USS-RJ/ Educação Matemática	MP	Conjuntos numéricos	Números racionais positivos	Ensino Fundamental	Aluno do 6º ano do Ensino Fundamental
Representações semióticas e formação docente para o trabalho com números e operações nos anos iniciais do ensino fundamental	Ana Cláudia Gouveia de Souza/ (2009)/ Marcília Chagas Barreto	UECE-CE/ Educação	MA	Operações	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Ensino Fundamental-anos iniciais e finais	Professores do Ensino Fundamental
Reflexões à luz da teoria dos registros de representação semiótica acerca das práticas dos professores que ensinam matemática	Bárbara Pimenta de Oliveira/ (2014)/ Marcília Chagas Barreto		MA	Operações, geometria espacial e estatística	Adição, subtração, multiplicação e divisão, sistema de numeração decimal, sólidos geométricos, espaço e forma, tratamento da informação	Ensino Fundamental-anos iniciais	Professores do Ensino Fundamental-anos iniciais
A formação inicial do pedagogo para o ensino de fração	Larissa Elfisia de Lima Santana/ (2012)/ Marcília Chagas Barreto		MA	Conjuntos numéricos	Frações	Ensino Fundamental-anos iniciais	-
Conhecimento de professores polivalentes em geometria: contribuições da teoria dos registros de representação semiótica	Silvana Holanda da Silva/ (2011)/ Marcília Chagas Barreto		MA	Geometria plana	Figuras geométricas	Ensino Fundamental-anos iniciais	Professores polivalentes
Registros de representação semiótica e uso didático da história da matemática: um estudo sobre parábola	Cristina Aparecida de Melo/ (2009)/ Angela Marta Pereira das Dores Savioli	UEL-PR/ Ensino de Ciências e Ed. Matemática	MA	Geometria analítica	Parábola	Ensino Médio	Licenciandos em Matemática
Modelagem matemática e semiótica: algumas relações	Karina Alessandra Pessoa da Silva/ (2008)/ Lourdes Maria Werle de Almeida		MA	Funções	Função contínua	Ensino Superior	-
Como estudantes do ensino médio lidam com registros de representação semiótica de funções	Nilton Cesar Garcia Salgueiro/ (2011)/ Angela Marta Pereira das Dores Savioli		MA	Funções	Conceito de função	Ensino Fundamental-anos finais	Alunos do 1º ano do Ensino Médio

Dificuldades semióticas na construção de gráficos cartesianos em cinemática	Paulo Sérgio de Camargo Filho/ (2011)/ Carlos Eduardo Laburú		MA	Estatística	Gráficos a partir de tabelas	Ensino Fundamental-finais	Acadêmicos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física
Aplicação da modelagem matemática no ensino médio à luz da teoria dos registros de representação semiótica	Patrícia Maria dos Santos/ (2012)/	UENF/RJ	MA	Funções e quências/progressões	Função linear, quadrática, progressão aritmética, progressão geométrica, função exponencial	Ensino Médio	Alunos do 1° e 2° ano do Ensino Médio
Conhecimentos docentes: uma análise dos discursos de professores que ensinam matemática	Fátima Aparecida Queiroz Dionizio/ (2013)/ Célia Finck Brandt	UEPG-PR/ Educação	MA	Trigonometria	Trigonometria	Ensino Médio	-
Reflexões sobre o ensino da geometria em livros didáticos à luz da teoria de representações semióticas segundo Raymond Duval	Gabriela Teixeira Kluppel/ (2012)/ Célia Finck Brandt		MA	Geometria plana	Geometria	Ensino Fundamental	-
Função do 1° grau: um estudo sobre seus registros de representação semiótica por alunos da 1ª série do ensino médio	Dejahir Lopes Junior/ (2006)/ José Luiz Magalhães de Freitas	UFMS-MS/ Educação	MA	Funções	Função afim	Ensino Médio	Alunos do 1° ano do Ensino Médio
Um estudo de registros de representação semiótica na aprendizagem dos conceitos de máximos e mínimos de funções	José Roberto Damasceno da Silva/ (2005)/ José Luiz Magalhães de Freitas		MA	Funções	Máximos e mínimos de funções	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, Ciência da Computação e Licenciatura em Física
A introdução de conceitos algébricos em livros didáticos do 8° ano do ensino fundamental à luz dos registros de representação semiótica	Edson Benedito Antunes Angelo da Silva/ (2012)/ Luiza Palaro	UFMT-MT/ Educação	MA	Operações	Conceitos algébricos	Ensino Fundamental	-
Como se fala matemática? Um estudo sobre a complementaridade entre representação e comunicação na educação matemática	Isabella Moreira de Paiva Corrêa/ (2008)/ Michael Friedrich Otte		MA	Conjuntos numéricos e geometria plana	Diversos objetos matemáticos sob o ponto de vista das representações	-	-
As dificuldades relacionadas à aprendizagem do conceito de vetor à luz da teoria dos registros de representação semiótica	Rafael Silva Patrício/ (2011)/ Marisa Rosâni Abreu da	UFPA-PA/ Educação em Ciências e Matemática	MA	Geometria analítica	Vetores	Ensino Superior	Licenciandos em Matemática

	Silveira						
Triângulos nos livros didáticos de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo sob a luz da teoria dos registros de representação semiótica	Amanda Barbosa da Silva/ (2014)/ Paulo Figueiredo Lima	UFPE-PE/ Educação Matemática e Tecnológica	MA	Geometria plana	Triângulos	Ensino Fundamental-anos iniciais	-
Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3° e 5° ano do ensino fundamental	Dayse Bivar da Silva/ (2012)/ Ana Cêlho Vieira Selva		MA	Estatística	Gráficos e tabelas	Ensino Fundamental-anos iniciais	Alunos do 3° e 5° ano do Ensino Fundamental
A interpretação de gráficos em um ambiente computacional por alunos de uma escola rural de município de Caruaru-PE	Iane Maria Pereira Alves/ (2011)/ Carlos Eduardo Ferreira Monteiro		MA	Estatística	Interpretação de gráficos	Ensino Fundamental-anos iniciais	Alunos do 5° ano do Ensino Fundamental
Investigando a conversão da escrita natural para registros em escrita algébrica em problemas envolvendo equações de primeiro grau	Wagner Rodrigues Costa/ (2010)/ Marcelo Câmara dos Santos		MA	Equações	Equações de 1° grau	Ensino Fundamental-anos finais	Alunos do 8° ano do Ensino Fundamental
Números complexos e funções de variável complexa no ensino médio - uma proposta didática com uso de objeto de aprendizagem	Larissa Weyh Monzon/ (2012)/ Maria Alice Gravina	UFRGS-RS/ Ensino de Matemática	MP	Conjuntos numéricos	Números complexos	Ensino Médio	Alunos do 3° ano do Ensino Médio
Geometria dinâmica no ensino de transformações no plano - uma experiência com professores da educação básica	Margarete Farias Medeiros/ (2012)/ Maria Alice Gravina		MP	Geometria plana	Geometria e arte	Ensino Superior	Professores do Ensino Fundamental
Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade proeja	Mauricio Ramos Lutz/ (2012)/ João Feliz Duarte de Moraes		MP	Estatística	Conceitos de Estatística	Ensino Médio	Alunos do PROEJA-Ensino Médio
O uso de problemas no ensino e aprendizagem de funções exponenciais e logarítmicas na escola básica	Rodrigo Sychocki da Silva/ (2012)/ Marcus Vinicius de Azevedo Basso		MP	Funções	Funções exponenciais e logarítmicas	Ensino Médio	Alunos do 1° ano do Ensino Médio
Análise dos conceitos de número irracional e número real em livros didáticos da educação básica	Alexandre Machado Souto/ (2010)/ Victor Augusto Giraldo; Co-Orientador: Alejandro Santiago González-Martín	UFRJ-RJ/ Ensino de Matemática	MA	Conjuntos numéricos	Números irracionais e reais	Ensino Fundamental	-
Equações indeterminadas e lugares geométricos: uma proposta alternativa para o estudo de equações em $R^2$	André Seixas de Novais/ (2011)/ Victor Augusto Giraldo		MA	Equações e geometria analítica	Soluções de equações indeterminadas	Ensino Superior	Acadêmicos do curso em Matemática
Revisitando Euclides para o ensino de áreas:	Marli Duffles Donato Mo-		MA	Geometria	Conceito de área	Ensino Superior	Acadêmicos do



uma proposta para as licenciaturas	reira/ (2010)/			plana			curso de Licenciatura em Matemática
Introdução ao cálculo: uma proposta associando pesquisas e intervenção	Valéria Moura da Luz/ (2011)/ Gérard Grimberg; João Bosco Pitombeira		MA	Geometria plana	Conceito de área	ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
O uso de tecnologias no ensino médio: a integração de Mathlets no ensino da função afim	Vilmar Gomes da Fonseca/ (2011)/ Angela Rocha dos Santos		MA	Funções	Função afim	Ensino Médio	Alunos do 1º ano do Ensino Médio
Representações e definições formais em trigonometria no ensino médio	Wellerson Quintaneiro/ (2010)/ Victor Augusto Giraldo; Marcio Fusaro Pinto	UFRJ-RJ/ Ensino de Matemática	MA	Trigonometria	Trigonometria	Ensino Médio	Professores do Ensino Médio
Práticas matemáticas no plano cartesiano: um estudo da coordenação de registros de representação	Afrânio Austregésilo Thiel/ (2013)/ MérclesThadeu Moretti	UFSC-SC/ Educação Científica e Tecnológica	T	Geometria analítica	Plano cartesiano	Ensino Fundamentais- anos finais	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental
Contribuições dos registros de representação semiótica na conceitualização do sistema de numeração	Célia Finck Brandt/ (2005)/ MérclesThadeu Moretti		T	Conjuntos numéricos	Sistema de numeração	Ensino Fundamentais- anos iniciais	-
Aprendizagem em geometria nas séries iniciais: uma possibilidade pela integração entre as apreensões em geometria e as capacidades de percepção visual	DaianiLodetePirola/ (2012)/ MérclesThadeu Moretti		MA	Geometria plana	Geometria	Ensino Fundamentais- anos iniciais	Alunos do 5º ano do Ensino Fundamental
O tratamento da informação nas séries iniciais: uma proposta de formação de professores para o ensino de gráficos e tabelas	Elizangela Gonçalves de Araujo/ (2008)/ Cláudia Regina Flores		MA	Estatística	Gráficos e tabelas	Ensino Fundamentais- anos iniciais	-
Representação semiótica no ensino da geometria: uma alternativa metodológica na formação de professores	Ivone Catarina Freitas Buratto/ (2006)/ Cláudia Regina Flores		MA	Geometria plana	Área de Figuras geométricas planas	Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Representações semióticas no ensino: contribuições para reflexões acerca dos currículos de matemática escolar	Janecler Aparecida Amorin Colombo/ (2008)/ MérclesThadeu Moretti		T	Conjuntos numéricos	Números naturais	Ensino Fundamentais- anos iniciais e finais	-
Registros de representação semiótica e o geogebra: um ensaio para o ensino de funções trigonométricas	José Roque Damaso Neto/ (2010)/ MérclesThadeu Moretti		MA	Funções	Funções trigonométricas	Ensino Médio	Alunos do curso técnico integrado ao Ensino Médio
A linguagem natural e a	Karina Zolia-	UFSC-SC/	MA	Opera-	Conceitos	Ensino	-

linguagem algébrica: nos livros didáticos e em uma classe de 7ª série do ensino fundamental	Jacomelli / (2006)/ Neri Terezinha Both Carvalho	Educação Científica e Tecnológica		ções e conjuntos numéricos	de álgebra	fundamental- anos finais	
Esboço de curvas: uma análise sob a perspectiva dos registros de representação semiótica	Madeline Odete Silva/ (2008)/ MériclesThadeu Moretti		MA	Geometria analítica	Esboço de curvas	Ensino Médio	-
Registros de representação semiótica e análise de dados em ambiente informático	Nicélio José Jesser/ (2012)/ MériclesThadeu Moretti		MA	Estatística	Análise de dados	Educação Básica	Professores, Ensino Fundamental e Ensino Médio
Estudo de formas de negação no ensino da Matemática: ponto de encontro com os registros de representação semiótica	Patrícia Lanzini Franco/ (2008)/ MériclesThadeu Moretti		MA	Funções, análise combinatória e geometria plana	Definição de função, domínio e função injetora, divisibilidade, análise combinatória, paralelismo	Educação Básica	-
Análise de dados no início da escolaridade: uma realização de ensino por meio dos registros de representação semiótica	Roberta Schnorr-Buehring/ (2006)/ MériclesThadeu Moretti		MA	Estatística	Análise de dados	Ensino Fundamental- anos iniciais	Alunos da 1ª série do Ensino Fundamental
Os números inteiros relativos em sala de aula: perspectivas de ensino para a regra de sinais	Selma FelisbinoHillesheim/ (2013)/ MériclesThadeu Moretti		MA	Conjuntos numéricos	Números negativos	Ensino Fundamental- anos finais	Alunos do 7º ano do Ensino Fundamental
Registros semióticos em porcentagem: análise da produção de alunos na resolução de problemas tri-particionados	Suelen Maggi Scheffer Vieira/ (2013)/ MériclesThadeu Moretti		MA	Operações	Porcentagem	Ensino fundamental- anos finais	Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental
O ensino-aprendizagem de probabilidade em uma escola pública de Sorocaba/SP	Leila Canaveze/ (2013)/ Paulo César Oliveira	UFSCAR-SP/ Ensino de Ciências Exatas	MA	Estatística	Probabilidade	Ensino Médio	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
Investigando a utilização de uma sequência didática para o ensino de funções polinomiais de 1º e 2º graus	Jean Gardênia Costa do Nascimento/ (2009)/ Carmen Teresa Kaiber	ULBRA-RS Canoas/ Ensino de Ciências e Matemática	MA	Funções	Funções polinomiais	EJA- Ensino Médio	Alunos do EJA- Ensino Médio
Registros de representação semiótica e geometria analítica: uma experiência com o ambiente virtual Siena	Joseide Justin Dallemole/ (2010)/ Cláudia Lisete Oliveira Groenwald; Co-Orientador: Lorenzo Moreno Ruiz		MA	Geometria analítica	Geometria analítica	Ensino Superior	Licenciandos em Matemática
Registros de representação semiótica e a formação de professores em matemática	Luísa Silva Andrade/ (2008)/ Carmen Teresa		MA	Funções	Função exponencial	Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Licenciatura

	Kaiber						tura em Matemática
Aplicação dos registros de representação semiótica no ensino-aprendizagem da matemática: um estudo com alunos do sexto ano do ensino fundamental	Raimundo Luna Neres/ (2010)/ Raul Aragão Martins	UNESP-SP Marília/ Educação	MA	Conjuntos numéricos	Números naturais	Ensino Fundamental- anos finais	Alunos do 6° ano do Ensino Fundamental
As representações matemáticas mediadas por softwares educativos em uma perspectiva semiótica: uma contribuição para o conhecimento do futuro professor de matemática	Maria Margarete do Rosário Farias/ (2007)/ Rosana GiarettaS- guerraMiskulin	UNESP-SP Rio Claro/ Educação Matemática	MA	Limites	Limites	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
O Ensino e a aprendizagem do produto de vetores na perspectiva dos registros de representação semiótica com auxílio do software cabri 3D	Alexsandro Soares Candi- do/ (2010)/ Monica Kar- rer	UNIBAN- SP/ Educa- ção Mate- mática	MA	Vetores	Vetores	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de funções quadráticas: contribuições para compreensão das diferentes representações	Ana Luisa de Castro/ (2011)/ Maria ElisabetteBri- sola Brito Prado		MA	Funções	Funções quadráticas	Ensino Médio	-
Distribuição binomial: um experimento de ensino utilizando o software R com foco na exploração de registros de representação semiótica	Pedro Marques Correa Neto/ (2010)/ Verônica YumiKataoka		MA	Estatística	Distribuição polinomial	Ensino Superior	Acadêmicos dos cursos de Engenharias
Atividades para o estudo de superfícies quádricas, mediadas por um modelo de representação tridimensional	Renato Mendes Mineiro/ (2011)/ Vera Helena Giusti de Souza		MA	Geometria espacial	Superfícies quádricas	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Estratégias de utilização de registros de representação semiótica na resolução de problemas matemáticos	Lenir Morgado da Silva/ (2007)/ Elisabeth Barolli	UNICAMP- SP/ Educa- ção	T	Geometria espacial e geometria plana	Volume do cubo, triângulos	Educação Básica	Alunos do 3° ano do Ensino Médio
Um processo de ensino/aprendizagem de equações vivido por alunos jovens e adultos em sala de aula: transitando por registros de representação	Patrícia Maria Almeida Sader Azevedo/ (2002)/ Dione Lucchesi de Varvalho		MA	Equações	Equações do 1° grau	Ensino Fundamental	Alunos do EJA- Ensino Fundamental
A Utilização do Geogebra no Ensino de Matemática: Recurso para os Registros de Representação e Interação	Adriana Domingues Freitas/ (2009)/	UNICSUL- SP/ Ensino de Ciências e Matemática	MP	Geometria analítica, funções e geometria plana	Equação da reta, função polinomial, triângulo	Ensino Médio	Professores de Matemática do Ensino Médio
A Importância da Representação Simbólica no Ensino Aprendizagem da	Maria Jesus Martinez Viel/ (2008)/		MP	Conjuntos numéricos	Números racionais	Ensino Fundamental-	

Noção Intuitiva de Números Racionais				cos		anos iniciais	
Uma abordagem didática em relação à aprendizagem das equações de reta no estudo de Geometria Analítica no Ensino Médio	Rogério Rodrigues de Faria/ (2011)/		MP	Geometria analítica	Equação da reta	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Possibilidades de articulação entre as diferentes formas de conhecimento: a noção de função afim	Sirlene Neves de Andrade/ (2006)/		MP	Funções	Função afim	Ensino Fundamental- anos finais	-
O ensino da função afim a partir dos registros de representação semiótica	Carlos José Borges Delgado/ (2010)/ Clícia Valladares Peixoto Friedman; Co-Orientadora: Jacqueline de Cassia Pinheiro Lima	UNIGRAN-RIO-RJ/ Ensino de Matemática	MA	Funções	Função afim	Ensino Médio	Alunos do 1º ano do Ensino Médio
O ensino da geometria analítica em um curso de licenciatura em matemática: uma análise da organização do processo educativo sob a ótica dos registros de representação semiótica	Franciele Catelan Cardoso/ (2014)/ Cátia Maria Nehring	UNIJUÍ-RS/ Educação nas Ciências	MA	Geometria analítica	Geometria analítica	Ensino Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Registros de representação semiótica- atividades de conversão e tratamento em vetores e suas operações a partir da argumentação de estudantes de Engenharia	Viviane Roncaglio/(2015)/Cátia Maria Nehring		MA	Álgebra linear	Vetores	Ensino Superior	Aluno dos cursos de Engenharia
O número como signo: relatos de uma experiência de ensino de frações a partir das teorias sócio-interacionista e dos registros de representação semiótica	Fernanda Medeiros Alves Besouchet Martins/ (2012)/	UNISUL-SC	MA	Conjuntos numéricos	Frações	Ensino Fundamental- anos iniciais	Alunos do 5º ano do Ensino Fundamental
Semiótica e educação matemática: registros de representação aplicados à teoria das matrizes	Robinson Nelson dos Santos/ (2011)/	USP-SP/ Educação	MA	Sistemas lineares	Matrizes	Ensino Médio	-

Fonte: Autora

## APÊNDICE B - MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES SOBRE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Título	Autor/(ano)/Orientador(a)	Instituição/Programa	Temática	Objeto Matemático	Nível	Colaboradores
A Matemática Financeira através de atividades orientadoras de ensino com jornais e dinâmica de grupo	Helena A. S. Leme/ (1997) / Antonio Carlos Carrera de Souza	UNESP-RC / Mestrado em Educação Matemática		Sem acesso	-	-
A matemática financeira na escola e no trabalho: uma abordagem histórico-cultural	Sandra Mara Marasini/(2001)/ Neiva Inês Grando	UPF-RS/ Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática		Sem acesso	-	-
Trabalhando Matemática Financeira em uma sala de aula do ensino médio da escola pública	Adriana Correa Almeida/ (2004) Dione Lucchesi de Carvalho	UNICAMP-SP/Mestrado em Educação	Introdução à Matemática Financeira	Porcentagem	Ensino Médio	Alunos do 1º ano do Ensino Médio
A formação do aluno e a visão do professor do ensino médio em relação à educação financeira	Pedro Lopes do Nascimento/ (2004)/ Célia Maria Carolino Pires	PUC-SP/ Mestrado em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta, séries uniformes e Educação Financeira	Porcentagem, juros simples e composto, séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Alunos dos três anos do Ensino Médio e acadêmicos do curso de Administração
Um Olhar para o Elo entre a Educação Matemática e Cidadania: a Matemática Financeira sobre a Perspectiva em Etnomatemática.	Mercedes Villar Fiel/ (2005)/ Janete Bolite Frant	PUC-SP/ Mestrado Profissional em Ensino de Matemática	Introdução à Matemática Financeira e Educação Financeira	Regra de três, proporção, equação e função	Ensino Fundamental	Alunos de 6º e 7º série do Ensino Fundamental
Educação Financeira: uma perspectiva interdisciplinar na construção da autonomia do aluno	Marcos Stephani/ (2005) / Carlos Eduardo da Cunha Pinet	PUC-RS/ Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Introdução à Matemática Financeira e Educação Financeira	Valor do dinheiro no tempo, juros	Ensino Médio	-
Educação Financeira: a matemática financeira sob nova perspectiva	Giovana Lavínia da Cunha Santos/ (2005)/ José Roberto B. Giardinetto	UNESP-Bauru-SP/ Mestrado em Educação para a Ciência	-	Sem Acesso	-	-
Novos Caminhos para o Ensino e Aprendizagem de Matemática Financeira: construção e aplicação de Webquest	Simone Aparecida Silva Gouvea/ (2006)/ Marcus Vinicius Maltempi	UNESP-Rio Claro-SP / Mestrado em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta	Porcentagem, montante, capital e capitalização simples e composta	Ensino Fundamental- anos finais e Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
O Ensino de Matemática Financeira na Graduação com a utilização da planilha e da calculadora: uma investigação comparativa	Adriano Brandão Feijó (2007)/ Lori Viali	PUC-RS/ Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Capitalização simples e composta	Capitalização simples e composta	Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Ciências Contábeis
O uso da tecnologia da informática no Ensino Superior: um estudo da planilha eletrônica Excel na disciplina de Matemática Financeira	Eugênio Carlos Stielor (2007)/ Marcio Violante Ferreira	UNIFRA-RS/ Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática	Capitalização simples e composta	Capitalização simples e composta	Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
O ensino aprendizagem de matemática financeira utilizando ferramentas computacionais: uma abordagem construcionista	Nelson Dias Leme/(2007)/ Siobhan Victória Healy	PUC-SP/ Mestrado em Educação Matemática	Capitalização simples e composta	Juros simples e composto e montante	Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Administração
O educando da EJA: dificuldades e superações na aprendizagem de Matemática Financeira	Karla Beatriz Vivian Silveira/ (2007)/ Maria Arleth Pereira	UNIFRA-RS/ Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática	Introdução à Matemática Financeira	Função de 1º e 2º graus, função exponencial e logarítmica	Ensino Médio	Alunos da EJA- Ensino Médio
Uma proposta interdisciplinar para matemática financeira e informática aplicada no ensino superior	Ademir Cenati/ (2008)/ Carlos Fernando Araújo Júnior	UNICSUL-SP/ Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	Capitalização composta	Juros compostos	Ensino Médio	Acadêmicos do curso de Ciências Contábeis
Matemática financeira: um enfoque da resolução de problemas como metodologia	Paulo Henrique Herminio/ (2008)/ Lourdes de La Rosa Onuchic.	UNESP-Rio Claro-SP/ Mestrado em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização	Porcentagem, juros simples e compostos, séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Alunos do 2º ano do Ensino Médio

			simples e composta e séries uniformes			
Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas	Marcelo Salvador Filho Coser/ (2008)/ Marcus Vinícius de Azevedo Basso.	UFRGS-RS/ Mestrado em Ensino de Matemática	Capitalização composta e séries uniformes	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
Matemática financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas	Ido José Schneider/ (2008)/ Neiva IgnêsGrando.	UPF-RS/ Mestrado em Educação	Capitalização composta, séries uniformes e Educação Financeira	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	-
Entre mesadas, cofres e práticas matemáticas escolares: a constituição de pedagogias financeiras para a infância	Helena Dória Lucas de Oliveira/ (2009)/ Dagmar Elisabeth Estermann Meyer	UFRGS-RS/ Doutorado em Educação	Introdução à Matemática Financeira e Educação Financeira	Valor do dinheiro	Ensino Fundamentais- anos iniciais	-
A modelagem matemática como estratégia de ensino/aprendizagem da matemática financeira no ensino superior	Rodrigo Fioravanti Pereira/ (2009)/ Orientador: Márcio Violante Ferreira e co-orientadora: Sílvia Maria de Aguiar Isaia	UNIFRA-RS/ Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática	Capitalização composta e séries uniformes	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática
Uma reflexão sobre a importância de inclusão de Educação Financeira na escola pública	Denise Teresinha Brandão Kern (2009)/ Miriam Ines Marchi	UNIVATES-RS/ Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências Exatas	Capitalização composta e Educação Financeira	Juros compostos	Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
A educação financeira e sua influência nas decisões de consumo e investimento: proposta de inserção da disciplina na matriz Curricular	João Ricardo Amadeu/ (2009)/ Ivone Tambelli	UNOESTE- Presidente Prudente -SP/ Mestrado em Educação	Capitalização composta, séries uniformes e Educação Financeira	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Acadêmicos dos cursos de Administração, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Matemática
O estudo de tópicos de Matemática Financeira com tecnologias informáticas: opiniões de professores participantes de um grupo de formação continuada	Marielen Fátima Caramori (2009)/ Nilce Fátima Scheffer	UNIFRA-RS/Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta	Porcentagem, juros simples e compostos	Ensino Fundamentais- anos finais e Ensino Médio	Professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio
Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no ensino médio	Rosa Cordélia Novellino de Novaes/ (2009)/ Lilian Nasser	UFRJ-RJ/ Mestrado em Ensino de Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta e rendas ou anuidades	Porcentagem, capitalização simples e compostas e séries uniformes	Ensino Fundamentais- anos finais, Ensino Médio e Superior	Alunos do 2º ano do Ensino Médio
Matemática financeira: uma proposta com projetos de trabalho no ensino superior	Rosane de Fátima Worm/ (2009)/ Carmen Teresa Kaiber	ULBRA- Canoas (RS)/ Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)	Capitalização composta e séries uniformes	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Acadêmicos dos cursos de Administração e Ciências Contábeis
Educação para o consumo: diagnóstico da compreensão do mundo econômico do aluno da educação de jovens e adultos	Mara Fernanda Alves Ortiz/ 2009/ Orly Zucatto Mantovani de Assis	UNICAMP-SP/ Doutorado em Educação	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta e Educação Financeira	Porcentagem, juros simples e compostos	Ensino Fundamentais- anos finais e Médio	Alunos da EJA-Ensino Fundamental e Médio
Relações institucionais para o ensino da noção de juros na transição Ensino Médio e Ensino Superior	Carlos Alberto de Souza Cabello/ 2010/ Tânia Maria Mendonça Campos. Coordenadora: Marlene Alves Dias	UNIBAN-SP/ Mestrado em Educação Matemática	Capitalização simples e composta	Juros simples e compostos	Ensino Médio	-
Contribuições de jogos como um recurso didático nas aulas de matemática financeira	Arlei Vaz Rade/ (2010)/ Regina Maria Rabello Borges.	PUC-RS/ Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta	Porcentagem, juros simples e compostos	Ensino Fundamentais- anos finais e Ensino Médio	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
O uso de tecnologias da informação para a aprendizagem de Matemática Financeira em cursos técnicos	Claiton Regis Timm Marques (2010)/ Helena Noronha Cury	UNIFRA-RS/ Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização composta e	Porcentagem, juros compostos e séries uniformes	Ensino Fundamentais- anos finais,	Alunos do curso técnico em Administração e

			séries uniformes		Ensino Médio e Superior	Contabilidade
Elaboração de um Objeto para Aprendizagem - OPA: aplicações na matemática financeira, "capitalização, financiamento e desvalorização"	Victor Marcelo Rojas Santander/ (2010)/ Janete Bolite Frant	UNIBAN-SP/ Mestrado em Educação Matemática	Capitalização composta	Juros compostos	Ensino Médio	Mestrados em Educação Matemática
Educação matemática e financeira: um estudo de caso em cursos superiores de tecnologia	Hélio Junior Rosetti/ (2010)/ Juliano Schimiguel	UNICSUL-SP/ Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática	-	Sem acesso	-	-
Matemática financeira no ensino médio e sua articulação com a cidadania	Leandro Carvalho Vieira/ (2010)/ Ana Maria Severiano de Paiva.	USS-RJ/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Capitalização simples e composta	Juros simples e compostos	Ensino Médio	-
Educação financeira para o ensino médio da rede pública estadual: uma proposta inovadora	Ana Lúcia Lemes Negri/ (2010)/ Renato Kraide Soffner	UNISAL-Americana-SP/ Mestrado em Educação	Capitalização simples e composta e Educação Financeira	Juros simples e compostos	Ensino Médio	-
O uso da calculadora HP 12C nas operações de Matemática Financeira Comercial com ênfase na análise de investimento	Antônio Falcão Neto/ (2011)/ José Othon Dantas Lopes	UFC-CE/ Mestrado Profissional Ensino de Ciências e Matemática	Capitalização simples e composta e séries uniformes	Juros simples e compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	-
A relevância da educação financeira na formação de jovens	Alex Ferranti Pelicoli/ (2011)/ Maurivan Güntzel Ramos	PUC-RS/ Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Capitalização simples e composta, séries uniformes e Educação Financeira	Juros simples e compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	-
Uma proposta de formação continuada sobre matemática financeira para professores de matemática do ensino médio	Raphael Pereira dos Santos/ (2011)/ Ilydio Pereira de Sá.	USS-RJ/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Capitalização simples e composta	Juros simples e compostos	Ensino Médio	-
Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos consumidores	Marco Aurélio Kistemann Júnior/ (2011) Prof. Dr. Romulo Campos Lins	UNESP-SP-Rio Claro Doutorado em Educação Matemática	Capitalização composta, séries uniformes e Educação Financeira	Juros compostos, séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Licenciandos e especialistas em Matemática
Modelagem matemática sistemas de amortizações uma experiência com o EJA	Leonardo Gerardini/ (2011) Vera Helena Gústti de Souza	UNIBAN-SP/ Mestrado em Educação Matemática	Séries uniformes	Sistemas de amortização SAC e Price	Ensino Médio e Superior	Alunos da EJA- Ensino Médio
A Educação Matemática Crítica e a Matemática Financeira na Formação de Professores	Ilydio Pereira de Sá (2012)/ Ubiratan D'Ambrósio	UNIBAN-SP/ Doutorado em Educação Matemática	Capitalização simples e composta, séries uniformes e Educação Financeira	Capitalização simples e composta e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	-
Matemática Financeira no Ensino Médio em Boa Vista- RR	José Roberto da Silva Almeida (2012)/ Arno Bayer	ULBRA-CANOAS-RS/ Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	Capitalização simples e composta	Juros simples e composto	Ensino Médio	-
O bancário Educador: Contribuições de uma proposta interdisciplinar para educação financeira sustentável	Andyara de Santis Outeiro/(2012)/ Ivani Catarina Arantes Fazenda.	PUC-SP/ Mestrado em Educação: Currículo	Séries uniformes	Séries uniformes	Ensino Superior	-
Educação Financeira na Matemática do Ensino Fundamental: uma análise da produção de significados	Marcelo Bergamini Campos (2012)/ Amarildo Melchias da Silva	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira e Educação Financeira	Adição, subtração, multiplicação e divisão	Ensino Fundamental	Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental
Matemática Financeira e tecnologia: espaços para o desenvolvimento da capacidade crítica dos educandos da educação de Jovens e Adultos	Luciano Pecoraro Costa (2012)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização composta, Educação Financeira	Porcentagem, juros simples e composto	Ensino Fundamental- anos finais e Ensino Médio	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, ambos na modalidade EJA
Educação Financeira: uma pesquisa documental crítica	Reginaldo Ramos de Britto (2012)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Educação Financeira	Educação financeira		-
Resolução de Problemas e Simulações: Investigando Potencialidades e Limites de Uma Proposta de Educação Financeira Para Alunos do Ensino Médio de Uma Escola da Rede Privada de Belo-Horizonte (MG)	Luciene de Souza/ (2012)/ Teresinha Fumi Kawasaki. Co-orientadora: Regina Magna Bonifácio de Araújo.	UFOP-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta, séries uniformes	Valor do dinheiro no tempo, juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e superior	Alunos de 1º e 2º ano do Ensino Médio

			mes e Educação Financeira			
Utilizando tecnologias informacionais e comunicacionais na Educação Matemática Financeira: um estudo com alunos de graduação	Newton Rodrigues Filho (2012)/ Frederico da Silva Reis	UFOP-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta e séries uniformes	Números naturais, critérios de divisibilidade, juros simples e compostos e séries uniformes	Educação Básica	Acadêmicos de diversos cursos de Ensino Superior
Matemática Financeira e Contextualização: uma importante parceria na construção da cidadania crítica	Sandra Cristina Lopes (2012)/ Ilydio Pereira de Sá	USS-RJ/ Mestrado Profissional e Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta e Educação Financeira	Porcentagem, juros simples e compostos	Ensino Fundamental-anos finais e Médio	Alunos do Ensino 8º ano Fundamental e EJA
A Educação Financeira na Educação de jovens e adultos: Uma leitura da produção de significados financeiro-econômicos de dois indivíduos consumidores	Amanda Fabri de Resende/(2013)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta e Educação Financeira	Porcentagem, juros simples e compostos	Ensino Fundamental-anos finais e Médio	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental-EJA
Investigando como a Educação Financeira Crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de jovens-indivíduos consumidores (JIC'S)	André Bernardo Campos/ (2013)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização simples e composta, séries uniformes e Educação Financeira	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Alunos do 3º ano do Ensino Médio
Uma proposta de curso de serviço para a disciplina Matemática Financeira: Mediada pela produção de significados dos estudantes de administração	Dejair Franck Barroso/ (2013)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Capitalização simples e composta e séries uniformes	Juros simples e compostos e séries uniformes	Ensino Médio e Superior	Acadêmicos de Administração
Design de Tarefas de Educação Financeira para o 6º ano do Ensino Fundamental	Luciana Aparecida Borges Losano/ (2013)/ Amarildo Melchiades da Silva	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira e Educação Financeira	Valor do dinheiro	Ensino Fundamental-anos finais	Alunos do 6º ano do Ensino Fundamental
Educação Financeira e Educação Matemática: Inflação de Preços	Márcio Carlos Vital/ (2014)/ Amarildo Melchiades da Silva	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira e Educação Financeira	Porcentagem, taxa	Ensino Fundamental-anos finais	Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental
Cenários para investigação como ambiente de aprendizagem no contexto da matemática financeira	Flávia Márcia Cruz Moreira/ (2014)/ Maria do Carmo Vila	UFOP-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Capitalização simples e composta	Juros simples e compostos	Ensino Médio	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental
As Contribuições da Etnomatemática e da Perspectiva Sociocultural da História da Matemática para a Formação da Cidadania dos alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental por meio do Ensino e Aprendizagem de conteúdos da Educação Financeira	Gelindo Martineli Alves/ (2014)/ Milton Rosa Co-Orientadora: Marger da Conceição Ventura Viana	UFOP-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Introdução à Matemática Financeira, capitalização composta e Educação Financeira	Razão, proporção, juros simples e compostos	Ensino Fundamental-anos finais e Ensino Médio	Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental
Educação Financeira: uma perspectiva da disciplina Matemática no Ensino Médio pela Resolução de Problemas	Clístenes Lopes da Cunha/ (2014)/ João Bosco Laudares	PUC-MG/ Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	Capitalização composta, séries uniformes e Educação Financeira	Juros compostos e séries uniformes	Ensino Médio e superior	Alunos do Ensino Médio
Educação Financeira Escolar: a noção de juros	Jesus Nazareno Martins Dias/ (2015)/ Amarildo Melchiades da Silva	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Capitalização simples e composta	Noção de juros	Ensino Fundamental	Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental
“Saindo da zona de conforto”: investigando as ações e as tomadas de decisão de alunos-consumidores do 8º ano do ensino fundamental em situações-problema financeiro-econômicas	Luciana Cordeiro Dias/ (2015)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Educação Financeira	Educação Financeira	Ensino Fundamental	Alunos do 8º ano do Ensino Fundamental
A educação financeira em um curso de orçamento e economia doméstica para professores: uma leitura da produção de significados financeiro-econômicos de indivíduos-consumidores	Adilson Rodrigues Campos/ (2015)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Educação Financeira			



O Movimento das Pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015	Rodrigo Martins de Almeida/ (2015)/ Marco Aurélio Kistemann Júnior	UFJF-MG/ Mestrado Profissional em Educação Matemática	Educação Financeira	-	-	-
Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira	James Teixeira/(2015)/ Cileda de Queiroz e Silva Coutinho.	PUC-SP/ Doutorado em Educação Matemática	Capitalização simples e composta, Educação Financeira	Juros simples e compostos	Ensino Médio	Professores de Matemática no Ensino Médio

Fonte: Autora

## APÊNDICE C - FICHAMENTO DAS DISSERTAÇÕES SELECIONADAS PARA A META-ANÁLISE

1	Título da Dissertação: Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas
2	Autor: CÓSER FILHO, Marcelo Salvador
3	Ano de defesa: 2008
4	Número de páginas: 140
5	Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso
6	Instituto de Ensino Superior: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
7	Programa: Ensino de Matemática
8	Palavras-chave: Matemática Financeira, planilhas eletrônicas, ensino médio.
9	<p>Resumo: Nessa dissertação é apresentada uma proposta de trabalho de Matemática Financeira no Ensino Médio, utilizando planilhas eletrônicas, para resolver alguns dos principais problemas inerentes a certas movimentações financeiras via recursão, tais como o planejamento de uma previdência privada e o pagamento parcelado de dívidas, dentre outros.</p> <p>O principal objetivo é suprir uma lacuna no que diz respeito à existência de material didático voltado para o nível de ensino abordado, como foi possível constatar a partir da análise de diversos livros didáticos. Além da proposta citada e da análise de livros didáticos, essa dissertação contém uma análise das sessões de trabalho com estudantes de Ensino Médio, utilizando o material apresentado, bem como uma explicação mais detalhada do método recursivo proposto.</p> <p>Espera-se que tal material possa ser utilizado por professores interessados em estudar o tema com seus alunos, sem necessariamente possuir conhecimento prévio do assunto e/ou receber orientações adicionais sobre o método de trabalho. (CÓSER FILHO,2008, p.4).</p>
10	Objetivo: “O principal objetivo dessa dissertação é a elaboração de um material que possibilite um estudo qualificado de Matemática Financeira com estudantes de Ensino Médio [...]”. (CÓSER FILHO,2008, p.20).
11	Fundamentação teórica: Borba e Penteadó (2003), Kaput (1992), David Tall (1999)
12	Metodologia: “A metodologia adotada foi a seguinte: em um primeiro momento, foi proposta aos alunos uma situação problema. Após respondê-la, procurou-se generalizar o raciocínio, e assim, deduzir a fórmulas correspondentes a cada situação”. (CÓSER FILHO,2008, p.16).
13	Existência de atividades realizadas em sala de aula sobre matemática financeira: tais atividades são analisadas no capítulo 7.
14	Sujeitos de pesquisa: alunos do segundo ano do ensino médio
15	Conclusões: Nas primeiras sessões de trabalho, a maior dificuldade foi se apropriar da linguagem específica do software que permitiu o uso de planilhas eletrônicas. A apropriação do método, em especial no que diz respeito à implantação da recursividade, ocorreu em paralelo com essa fase. (CÓSER FILHO,2008, p.134)

1	Título da Dissertação: Uma abordagem visual para o ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio
2	Autor: NOVAES, Rosa Cordelia Novellino de
3	Ano de defesa: 2009
4	Número de páginas: 206
5	Orientador: Profa. Dra. Lílian Nasser
6	Instituto de Ensino Superior: Universidade Federal do Rio de Janeiro
7	Programa: Ensino de Matemática
8	Palavras-chave: Matemática financeira, engenharia didática, visualização.
9	Resumo: Este trabalho é o relato de uma pesquisa baseada em uma experiência de ensino da matemática financeira, segundo uma abordagem visual. Elaboramos uma sequência de aulas organizadas em 5 sessões, sobre os conceitos fundamentais da Matemática Financeira, através de um modelo que usa a Visualização como metodologia de ensino e a Engenharia Didática como metodologia de pesquisa. Escolhemos este tema, pois consideramos que a Matemática Financeira não é bem explorada no Ensino Médio, além de acreditarmos que através deste tema podemos capacitar o aluno a entender melhor o mundo em que vive, tornando-o mais crítico ao assistir um noticiário, ao ingressar no mundo do trabalho, ao consumir, ao cobrar seus direitos e analisar seus deveres. Propomos uma abordagem visual para o ensino da Matemática Financeira, por acreditarmos que este método é fértil por essência, pois dá autonomia ao aluno, possibilitando a diversidade de resolução de um mesmo problema, auxiliando e estimulando o aluno na criação de sua própria técnica, permitindo que o pensamento aconteça livremente, eliminando fórmulas e regras sem sentido. (NOVAES, 2009, p.7).
10	Objetivo: “[...] verificar se um modelo que utiliza a visualização por meio do eixo das setas facilita a compreensão da matemática financeira por alunos do ensino médio [...]”. (NOVAES, 2009, p.15).
11	Fundamentação teórica: Engenharia Didática
12	Metodologia: “[...] o trabalho foi desenvolvido usando a metodologia da Engenharia Didática, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular. A visualização serviu como pano de fundo ao longo de toda a pesquisa. (NOVAES, 2009, p.16).
13	Existência de atividades realizadas em sala de aula sobre matemática financeira: tais atividades são analisadas no capítulo 5.
14	Sujeitos de pesquisa: alunos do segundo ano do Ensino Médio
15	Conclusões: Ao final de nossos estudos gostaríamos de evidenciar a necessidade de melhor capacitar o professor para trabalhar a matemática financeira, para que o mesmo consiga trabalhar com segurança este assunto, além de diversificar estratégias para garantir uma apreensão mais concreta dos alunos. (NOVAES, 2009, p.167).

1	Título da Dissertação: Investigando como a educação financeira crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de Jovens-indivíduos-consumidores (JIC'S)
2	Autor: CAMPOS, André Bernardo
3	Ano de defesa: 2013
4	Número de páginas: 178
5	Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Júnior
6	Instituto de Ensino Superior: Universidade Federal de Juiz de Fora
7	Programa: Mestrado Profissional em Educação Matemática
8	Palavras-chave: Educação Financeira, Educação Matemática Crítica, Produção de Significados.
9	Resumo: Esta pesquisa, de cunho qualitativo, tem como eixo central a Educação Financeira. Nosso estudo tem como objetivo investigar a produção de significados para os resíduos de enunciação de estudantes do Ensino Médio em relação às situações-problemas financeiras apresentadas. Partindo de um projeto de extensão universitária, propomos situações-problemas e discussões sobre o tema, buscando provocar reflexões, bem como oferecer acesso a informações para a tomada de decisões de consumo. Para tal, fundamentamo-nos nas ideias da Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose e do Modelo dos Campos Semânticos Campos Lins. Nossa pesquisa ainda revelou uma considerável necessidade de se implementar ações junto aos estudantes, de forma a contribuir para a formação de cidadãos financeira e criticamente educados. E, para que isso se concretize, apresentamos um Curso de Extensão de Educação Financeira como produto educacional. (CAMPOS, 2013, p.6).
10	Objetivo: “[...]investigar a produção de significados para os resíduos de enunciação de estudantes do Ensino Médio em relação às situações-problemas financeiras apresentadas[...]”. (CAMPOS, 2013, p.04).
11	Fundamentação teórica: Engenharia Didática
12	Metodologia: “[...] investigar a produção de significados para os resíduos de enunciação de jovens-indivíduos-consumidores em relação a situações-problemas-financeiras que serão propostas.(CAMPOS, 2013, p.21).
13	Existência de atividades realizadas em sala de aula sobre matemática financeira: tais atividades são analisadas no capítulo 5.
14	Sujeitos de pesquisa: alunos do segundo e terceiro ano do Ensino Médio
15	Conclusões:[...]entendemos a necessidade de se trabalhar a Educação Financeira com mais propriedades nas escolas, pois a partir dos relatos, embora tenham demonstrado certa destreza, em maior ou menor grau, para julgarem as situações-problemas, percebemos que os jovens-indivíduos-consumidores ainda têm suas falas e ações norteadas prioritariamente por conhecimentos não-matemáticos, o que também é legítimo. (CAMPOS, 2013, p.163).

1	Título da Dissertação: Matemática Financeira – um enfoque da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem
2	Autor: HERMÍNIO, Paulo Henrique
3	Ano de defesa: 2008
4	Número de páginas: 244
5	Orientador: Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic
6	Instituto de Ensino Superior: Universidade Estadual Paulista
7	Programa: Educação Matemática
8	Palavras-chave: Educação Financeira, Educação Matemática Crítica, Produção de Significados.
9	Resumo: Esta pesquisa é fruto de algumas muitas indagações sobre a Matemática Financeira ensinada na escola e dentre as quais destacamos: (1) Será que os alunos gostariam de adquirir conhecimentos sobre Matemática Financeira? (2) Como os professores abordam esse tema de estudo? Qual é a relevância desse trabalho para os alunos de acordo com a visão docente? Na pesquisa que se apresenta, fizemos um estudo introdutório sobre o início das relações comerciais e financeiras em nossa humanidade e procuramos abordar alguns aspectos sobre a história dessas relações em nosso país. Analisamos a maneira como os livros didáticos de Matemática traziam e trazem o conteúdo de Matemática Financeira no contexto da Matemática escolar, assim como a opinião dos professores com relação a esse conteúdo. Criamos um Projeto de Ensino que foi trabalhado através da Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas, voltado para o trabalho com alunos em uma sala de aula de Ensino Médio, de forma investigativa e construtiva, sobre os conceitos de Matemática Financeira. Buscamos, através da aplicação desse projeto em sala de aula, tratar das reflexões sociais que envolvem os conceitos de Matemática Financeira. A Metodologia de pesquisa adotada foi a Metodologia de Romberg. (HERMÍNIO,2008, p.5).
10	Objetivo: “[...] Investigar e construir os conceitos pertinentes à Matemática Financeira, fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática através de Resolução de Problemas, pois acreditamos que esse enfoque poderá proporcionar aos alunos uma visão mais crítica sobre esse tópico em suas relações com nossa sociedade e lhes oferecer uma capacidade de entender e de fazer valer seus direitos e deveres enquanto cidadãos pertencentes a um meio social capitalista”. (HERMÍNIO,2008, p.9).
11	Fundamentação teórica: Romberg
12	Metodologia: “[...]fazendo uso da Metodologia de Ensino- Aprendizagem de Matemática através de Resolução de Problemas”. (HERMÍNIO, 2008, p.9)
13	Existência de atividades realizadas em sala de aula sobre matemática financeira: tais atividades são analisadas no capítulo 4.
14	Sujeitos de pesquisa: alunos do segundo do Ensino Médio
15	Conclusões: Assim, os problemas escolhidos para a montagem do Projeto de Ensino para a sala de aula, desta pesquisa, estão ligados ao cotidiano dos alunos. Isso fica evidente pelas falas que expressam suas respostas, com relação às situações que lhes são apresentadas. Sendo assim, através da Matemática, os alunos podem investigar esses conceitos, entendê-los e transferi-los para situações da realidade em que vivem além de valorizarem a Matemática que se está construindo. (HERMÍNIO, 2008, p.228)

## **APÊNDICE D - ATIVIDADES DAS DISSERTAÇÕES SELECIONADAS PARA A META-ANÁLISE**

**Dissertação1: Aprendizagem de Matemática Financeira no Ensino Médio: uma proposta de trabalho a partir de planilhas eletrônicas**

Autor: Marcelo Salvador Cóser Filho  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### **ATIVIDADES DA DISSERTAÇÃO:**

- 1) Qual o montante de uma aplicação de R\$ 50.000, pelo prazo de 6 meses, à taxa de 2% ao mês?
- 2) Um capital de R\$ 7.000 foi aplicado durante um ano e meio, à taxa de 2,5% ao mês. Calcule os juros auferidos no período.
- 3) Uma pessoa aplica hoje R\$ 4.000 e aplicará R\$ 12.000 daqui a 3 meses num fundo que rende juros compostos à taxa de 2,6% ao mês. Qual seu montante daqui a 6 meses?
- 4) Afonso pode comprar um terreno por R\$ 20.000. Ele sabe que, com certeza, o terreno valerá R\$ 30.000 daqui a 5 anos. Se ele tiver a alternativa de aplicar o dinheiro a juros compostos, à taxa de 9% ao ano, qual investimento é mais vantajoso?
- 5) Qual o capital que, aplicado a juros compostos, durante 9 anos à taxa de 10% ao ano produz um montante de R\$ 175.000?
- 6) Durante quanto tempo um capital deve ser aplicado, à taxa de 2,2% ao mês, para que duplique de valor?
- 7) Gisele aplicou R\$ 6.000, sendo uma parte no banco A, à taxa de 2% ao mês, e outra no banco B, à taxa de 1,5% ao mês. O prazo das duas aplicações foi de 6 meses. Calcule quanto foi aplicado em cada banco, sabendo que os montantes resultantes foram iguais.
- 8) Uma pessoa deposita mensalmente R\$ 700 num fundo que rende juros à taxa de 1,3% ao mês. São feitos 25 depósitos. Qual será seu montante no instante após o último depósito? Qual será seu montante 3 meses após ter feito o último depósito?
- 9) Para ampliar as instalações de sua loja de eletrodomésticos, o Sr. Martinez estima que precisará de R\$ 80.000 daqui a 18 meses. Quanto deverá depositar mensalmente, num total de 18 parcelas, à taxa de juros de 1,5% ao mês, para que no instante do último depósito consiga o montante pretendido?
- 10) Num país sem inflação, uma pessoa efetua 180 depósitos mensais de \$ 800 cada um, num fundo que rende 0,5% ao mês. Qual seu montante no instante após o último depósito? Se 1 mês após o último depósito ela resolve sacar desse fundo uma quantia  $x$  por mês, durante 200 meses, qual o valor máximo de  $x$ ?

- 11) Um casal pretende custear os estudos universitários de seu filho, estimados em R\$ 1.800,00 por mês, durante 60 meses. Para isso, eles resolvem depositar certa quantia mensalmente em um fundo com taxa de rendimento de 1,2% ao mês, num total de 48 depósitos. Quanto o casal deve depositar por mês, se o primeiro saque de R\$ 1.800,00 será feito no mês seguinte ao último depósito?
- 12) Um condomínio prevê despesas extras de \$ 120.000 e no final de agosto e setembro, respectivamente. Quanto deverá arrecadar e aplicar, num fundo que rende 1,85% ao mês, em maio, junho e julho (valores iguais) para fazer frente a essas despesas?
- 13) Um executivo, prevendo sua aposentadoria, resolve fazer depósitos mensais iguais durante 15 anos, visando retiradas mensais de 1500 dólares por mês durante 20 anos, a partir do mês seguinte ao último depósito. Se a taxa obtida for de 1% ao mês, quanto ele deveria depositar mensalmente?
- 14) O dono de uma pequena empresa está analisando a compra de uma máquina para reduzir o custo de mão de obra e o desperdício de material. O preço da máquina é R\$ 25.000, e a economia mensal que ela proporciona é de R\$ 1.950. Se o investimento precisa ser pago em um prazo de um ano, o dono deve comprar a máquina ou não? Em quanto tempo o investimento se paga?
- 15) Na venda de uma geladeira, uma loja anuncia o pagamento em 6 prestações mensais de R\$ 1.250 cada uma, sem entrada. Qual o preço à vista, se a loja cobra no financiamento juros à taxa de 3,2% ao mês?
- 16) Um automóvel 0 km é vendido à vista por R\$ 32.000 ou a prazo com 20% de entrada mais 24 prestações mensais iguais. Qual o valor de cada prestação se a taxa de juros do financiamento for de 1,8% ao mês?
- 17) Uma pessoa pretende passar 24 meses na Europa fazendo um curso de pós-graduação. Ela estima que precisará ter uma renda mensal de R\$ 4.500, começando com sua chegada à Europa. Para atingir seu objetivo, ela precisará aplicar um valor X, à taxa de 1,6% ao mês, 60 meses antes do 1º saque de R\$ 4.500. Qual o valor de X?
- 18) Um microcomputador é vendido à vista por ou a prazo em 3 prestações mensais iguais, considerando-se a primeira prestação como entrada. Qual o valor de cada prestação se a taxa de juros do financiamento for de 2,6% ao mês?
- 19) Uma pessoa recebeu um financiamento de R\$ 50.000 para a compra de uma casa, sendo adotado o sistema Price à taxa de 1,5% ao mês, para pagamento em 180 meses. Quanto deve no 64º mês?
- 20) Uma pessoa comprou um carro, financiando R\$ 60.000 para o pagamento em 24 prestações iguais e um juro de 3% ao mês. Após pagar 12 prestações, resolveu liquidar a dívida. Pergunta-se: quanto ela pagou para liquidar a dívida?
- 21) Um aparelho de som é vendido por R\$ 3.000 à vista, ou com uma entrada e mais três parcelas mensais de R\$ 800 cada uma. Se a loja trabalha com uma taxa de juros de 3,5% ao mês, qual o valor da entrada?

- 22) Uma pessoa pretende vender seu terreno por R\$ 50.000, à vista. Entretanto, em face das dificuldades de venda à vista, está disposto a fazer o seguinte plano de pagamento: entrada de R\$ 10.000; 3 meses após a entrada, mais R\$ 10.000; duas parcelas, vencíveis seis meses e um ano depois da entrada, sendo a segunda delas 50% superior à primeira. Admitindo-se uma taxa de juros de 4% ao mês, calcule o valor da penúltima parcela.
- 23) Um conjunto de sofás é vendido à vista por R\$ 6.000 ou a prazo em 4 prestações mensais e iguais, vencendo a primeira 3 meses após a compra. Qual o valor de cada prestação, se a taxa de juros do financiamento for de 5,8% ao mês?
- 24) Uma determinada mercadoria é vendida em 36 prestações mensais de R\$ 300, sem entrada, mais 12 trimestrais de R\$ 900 cada uma, também sem entrada. Qual é o seu preço à vista, se a taxa do financiamento for de 2,5% ao mês?
- 25) Um microcomputador é encontrado à venda em duas condições de pagamento: em 3 prestações mensais de R\$ 1.024 cada uma, sem entrada, ou em 4 prestações mensais de R\$ 778,00 cada uma, sem entrada. Qual a melhor alternativa de pagamento para um comprador que aplica seu dinheiro à taxa de 1% ao mês?

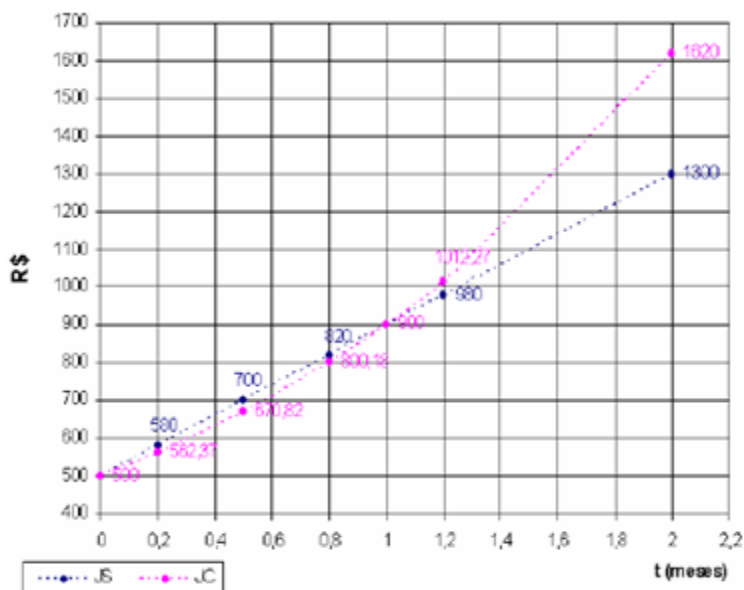


**Dissertação 2: Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no ensino médio**

Autora: Rosa Cordelia Novellino de Novaes  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

**ATIVIDADES DA DISSERTAÇÃO:**

- 26) Augusto obteve um empréstimo bancário de R\$900,00 para ser pago ao final de 50 meses com taxa mensal de 10%. Qual o valor a ser pago ao final do empréstimo, sabendo que os juros de cada período serão calculados sobre o saldo devedor?
- 27) Louise obteve um empréstimo bancário de R\$900,00 para ser pago em 90 dias com taxa trimestral de 14%. Qual o valor a ser pago ao fim do empréstimo?
- 28) Felipe tomou um empréstimo de R\$300,00 a juros compostos mensais de 15%. Dois meses após, Felipe pagou R\$150,00 e um mês após esse pagamento liquidou seu débito. Qual o valor desse último pagamento?
- 29) Uma pessoa alugou um apartamento por CR\$20.000,00 mensais durante três meses, após esse período, o aluguel foi reajustado em 105%
- a) Qual o valor do aluguel mensal após o aumento.
- b) A inflação, naqueles três meses, foi de 30% ao mês. Determine qual deveria ter sido o percentual de reajuste para que esse tivesse correspondido à inflação do período.
- 30) Marta tomou um empréstimo de R\$200,00 a juros de 12% ao mês. Qual será a dívida de Marta 4 meses depois?
- 31) João aplicou R\$1.200,00 numa caderneta de poupança. No primeiro mês a taxa de juros foi de 0,4%, no segundo foi de 0,5% e no terceiro foi de 0,3%. Represente essa situação no “eixo de setas”, e calcule o rendimento total de João ao final desse período. Qual a taxa no período?
- 32) Édipo obteve R\$2.200,00 emprestados da sua mãe a taxa de 3% ao mês pelo prazo de quatro anos capitalizado pelo sistema de juros simples. Nesse mesmo período ele aplicou est mesma quantia a mesma taxa, também com capitalização mensal, porém a juro composto. Quanto Édipo lucrou neste empréstimo de mãe para filho?
- 33) Um banco paga o montante de R\$2.500,00 a quem aplicar em um de seus títulos durante um ano. Sabendo que a taxa de juros é de 3% a.m., qual o valor do capital necessário neste investimento?
- 34) Ana investiu R\$1.000,00 a juros compostos pelo período de três meses, e resgatou a quantia de R\$1.728,00. Qual foi a taxa mensal de juros?
- 35) Comparando Juros Simples e Compostos
- Observe os gráficos abaixo que representam a evolução do dinheiro no tempo em dois regimes diferentes: juros simples (JS) e juros compostos (JC).



Com base nas informações contidas no gráfico, responda:

- Qual o valor do capital inicial?
  - Qual o montante após dois meses no regime de juros simples?
  - O tempo  $t=0,2$  equivale a quantos dias?
  - Qual o valor de  $t$  equivalente a 10 dias?
  - Qual a taxa mensal de juros simples?
  - Qual a taxa mensal de juros compostos?
  - Pode-se afirmar que o montante no regime de juros compostos é sempre maior que o montante no regime de juros simples? Justifique sua resposta..
  - Qual a taxa diária de juros simples?
  - Qual a taxa diária de juros compostos?
- 36) Andressa usou R\$500,00 do cheque especial, mesmo possuindo R\$2.000,00 aplicados na poupança. Ao tomar esta atitude Andressa não percebeu que o banco estava lhe emprestando o dinheiro que já era dela e, ainda por cima estava obrando juros por isso! Ela preferiu pagar juros de 10% a.m. no cheque especial para não perder o juro de 1% a.m. da caderneta de poupança.
- Em um mês, quanto Andressa teria economizado se houvesse retirado o dinheiro da caderneta de poupança ao invés de usar o especial?
- 37) Na hora de comprar um eletrodoméstico a prazo, Lucas só se preocupou em saber se a prestação cabia ou não em seu bolso. O que ele não imaginava é que a loja, mesmo na venda a prazo, recebe à vista da financeira. Ao vender a prazo para Lucas, a loja receberá da financeira R\$500,00 à vista e a financeira se encarregará de cobrar as 2 prestações de  $x$  reais, com juros de 10% ao mês, vencendo a primeira prestação no ato da compra. Responda:
- Qual o valor de  $x$ ?
  - Se a loja tem por hábito lograr o cliente anunciando “compre à vista ou em 2 vezes **sem juros**”, com quais valores deve anunciar o eletrodoméstico comprado por Lucas?
- 38) Augusto aplicou R\$300,00 a juros mensais de 0,61% na Caderneta de Poupança. Dois meses depois, Augusto retirou R\$150,00 e, um mês após encerrou a aplicação. Qual o valor dessa última retirada, supondo que houve rendimento em todos os meses, inclusive no mês da primeira retirada?

- 39) A rede de lojas PontoCom oferece duas opções de pagamento na compra de uma televisão: três parcelas mensais de R\$180,00 cada, ou seis prestações mensais de R\$100,00 cada, ambas com entrada. Louise pretende adquirir o aparelho. Qual a sua melhor opção se ela aplica seu dinheiro à taxa de 5% ao mês? E se a taxa for de 10% ao mês?
- 40) A diretoria da escola juntou dinheiro para comprar um computador. Comparando os preços de mercado, encontrou a seguinte oferta numa loja:

Computador: R\$ 1 800,00 à vista ou em 3 x iguais sem juros (entrada + 2)
---

A diretora pediu um desconto para o pagamento à vista, mas o vendedor respondeu que o preço sem juros era igual ao preço à vista e, portanto, não era possível dar desconto.

- a) Considerando que o dinheiro pode render 4% ao mês, qual seria o preço justo para o pagamento à vista?
- b) Qual é a porcentagem referente a esse desconto?
- c) Se o número de prestações for maior, o desconto para a compra à vista deve ser maior, menor ou o mesmo?

Dissertação 3: **Investigando como a Educação Financeira Crítica pode contribuir para a tomada de decisões de consumo de Jovens-Indivíduos-Consumidores**

Autor: André Bernardo Campos  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**ATIVIDADES DA DISSERTAÇÃO:**

- 41) Suponha que você esteja no último período da sua graduação, isto é, prestes a se formar. A partir de uma criteriosa análise dos alunos você é então selecionado para trabalhar numa multinacional que te propõe um salário inicial de R\$5.000,00. Apesar de sua posse ser apenas em fevereiro de 2013, você precisa decidir hoje a forma de pagamento de um bônus que a empresa te oferecerá para desenvolver um projeto durante 31 dias contados após sua posse.

**Proposta 1:** R\$4.000,00 ao final de 31 dias;

**Proposta 2:** R\$0,10 no primeiro dia, R\$0,20 no terceiro dia, R\$0,40 no quinto dia, dobrando seu salário a cada dois dias dali pra frente durante 31 dias. Qual das duas formas de pagamento você escolheria? Justifique.

- 42) Uma loja vende um Smartphone com duas possibilidades de pagamento. À vista por R\$1000,00 ou com uma entrada de 50% mais uma parcela de R\$600,00, após 30 dias. Assim, quanto está pagando de juros o indivíduo-consumidor que escolher a segunda opção de pagamento?

Resolução:

Preço à vista = R\$1.000,00

Preço pago em duas parcelas = R\$500,00 + R\$600,00 = R\$1.100,00

Juros = R\$1.100,00 – R\$1.000,00 = R\$100,00

Taxa de juros:  $R\$100,00 \div R\$1.000,00 = 0,1 = 10\% \text{ a.m.}$

Você concorda com a solução? Caso não concorde, apresente uma solução alternativa.

- 43) Seja o anúncio abaixo:



- a) Que elementos chamam sua atenção neste anúncio?  
 b) Qual sua posição diante da afirmação de não haver juros na compra a prazo? Justifique.  
 c) Suponha que você tenha na poupança R\$3000,00. Além disso, você trabalha em meio expediente e recebe R\$320,00 mensais. Qual seria sua opção de pagamento na compra desse aparelho? Justifique.  
 d) Suponha que você esteja considerando a possibilidade de levar o produto à vista, mas insiste em conseguir um desconto. Assim, qual o desconto mínimo que deveria ser dado para valer a pena levá-lo à vista?

44) Uma loja oferece duas opções de pagamento na compra de uma televisão: três parcelas mensais de R\$ 200,00 cada, ou seis prestações mensais de R\$ 100,00 cada, ambas com entrada. Quando um indivíduo pretende adquirir o aparelho, qual a sua melhor opção se ele aplica o seu dinheiro à taxa de 2% ao mês?

45) Sejam as faturas de cartão de crédito (Banco do Brasil e Caixa). Responda aos itens abaixo:

a) Qual o percentual do valor mínimo em relação ao principal?

b) Suponha que você efetue o pagamento mínimo da fatura e não efetue mais nenhuma compra até a próxima fatura. Assim, qual o valor dessa próxima fatura?

c) Qual a taxa de juros que será cobrada na próxima fatura, caso você opte pelo pagamento mínimo?

d) O que você tem a dizer sobre as informações presentes numa fatura de cartão de crédito?

The image shows two credit card statements. The top one is a digital interface for a Visa International card. It displays the total bill amount as R\$ 689.81 and the minimum payment as R\$ 103.47, with a due date of 10.12.2012. It includes a table of financial charges and a credit line section.

The bottom one is a physical 'Fatura Mensal' from Caixa. It shows a total bill of R\$ 425.72 and a minimum payment of R\$ 74.50, with a due date of 09/10/11. It includes a detailed breakdown of charges, interest, and a credit line section.

Dissertação 4: **Matemática Financeira- um enfoque da Resolução de Problemas como metodologia de ensino e aprendizagem**

Autor: Paulo Henrique Hermínio  
Universidade Estadual Paulista

**ATIVIDADES DA DISSERTAÇÃO:**

46) O Sr. Mário aplicou em uma Instituição Financeira, a quantia de R\$2.500,00 numa certa data. Essa Instituição Financeira comprometeu-se a pagar ao Sr. Mário 10% ao mês de juros sobre o valor que está aplicado mês a mês. Se o Sr. Mário não pode mexer no seu dinheiro durante dois anos, qual será o valor que ele terá em sua aplicação passados:

- a) 1 mês?
- b) 6 meses?
- c) 2 anos?

Questões:

- i) O sistema de Juros Compostos é melhor que o sistema de Juros Simples? Por quê?
- ii) Atualmente, a taxa de juros da poupança é cerca de 11% ao ano e a taxa de juros anual para cheque especial do banco é de 130%. Por que será que existe tanta diferença?

47) A Sra. Célia comprou uma lavadora de louça por R\$359,00. O vendedor propôs que o pagamento fosse feito com dois cheques especiais, sendo um para 30 dias após a data de compra e outro para 60 dias após a data de compra. A taxa de juros composta combinada foi de 15% a.m. Qual foi o valor de cada uma das parcelas pagas por Sra. Célia?

Questões:

a) Nesse caso, compensa pagar de maneira parcelada a lavadora de louças? Por que muitas pessoas fazem isso?

b) Se a Sra. Célia tivesse R\$150,00 para dar de entrada e o restante ela fizesse conforme o vendedor indicou, qual seria o valor das parcelas?

c) Será que é importante, se tivermos condições, pagar sempre um valor de entrada para que o juro seja menor? Justifique.