

O ensino de Matemática Financeira e os registros de representação semiótica

Teaching Financial Mathematics and semiotic representation registers

Tiele Aquino Schünemann¹
Rita de Cássia Pistóia Mariani²

Resumo

Este artigo tem o propósito de apresentar os dados iniciais de uma meta-análise realizada a partir de investigações *stricto sensu* produzidas em instituições brasileiras tomando as palavras-chave “Matemática Financeira” e “Financeira” na relação de dissertações e teses publicada na Revista Zetetiké, 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. Identificou-se 58 pesquisas que foram organizadas de acordo com os níveis de ensino, os sujeitos e os conceitos explorados, a saber: introdução à matemática financeira, juros simples, capitalização composta, rendas e educação financeira. Diante desse contexto, selecionou-se 04 dissertações que continham 47 atividades didáticas dinamizadas com alunos do Ensino Médio. Tais atividades foram analisadas por meio do referencial teórico dos registros de representação semiótica a partir de 05 descritores: tomada de decisão diante de uma situação financeira, capitalização composta por meio de modelos da matemática financeira, capitalização composta por meio da recursividade, rendas por meio de modelos da matemática financeira e rendas por meio da recursividade.

Palavras-chave: Meta-análise. Matemática Financeira. Educação Financeira.

Abstract

This article has the purpose of presenting the initial data of a meta-analysis made from *stricto sensu* researches produced in Brazilian institutions taking the keywords "Financial Mathematics" and "Financial" in the list of dissertations and theses published in Zetetiké Magazine, In the Bank of Theses of CAPES and also in the databases of graduate programs *stricto sensu* in the area of Teaching Sciences and Mathematics registered in the large multidisciplinary area. It was identified 58 researches that were organized according to the levels of education, subjects and concepts explored, namely: introduction to financial mathematics, simple interest, compound capitalization, income and financial education. In view of this context, four dissertations were selected which contained 47 didactic activities with high school students. These activities were analyzed through the theoretical reference of the semiotic representation registers from 05 descriptors: decision

¹ Mestre em Educação Matemática e Ensino de Física pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). *E-mail:* tiele_aquino@hotmail.com

² Doutora em Educação Matemática (PUC/SP), Professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria. *E-mail:* rcpmariani@yahoo.com.br

making in a financial situation, capitalization composed by financial mathematics models, compound capitalization through recursion, income through Models of financial mathematics and income through recursion.

Keywords: Meta-analysis. Financial mathematics. Financial education.

1 Introdução

O presente artigo está relacionado com a pesquisa intitulada “Matemática Financeira: uma meta-análise sob o ponto de vista dos registros de representação semiótica” desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMEF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Na dissertação objetivou-se fazer uma síntese de investigações *stricto sensu* produzidas por instituições brasileiras que enfatizaram conceitos de Matemática Financeira (MF) desenvolvidas por meio de atividades didáticas com alunos do Ensino Médio.

O primeiro passo para a realização da meta-análise foi a constituição de um mapeamento de pesquisas de Programas de Pós-Graduação que versavam sobre a MF. Outro ponto foi a construção de descritores que relacionavam o conteúdo e as estratégias de resolução das atividades didáticas das dissertações selecionadas.

Dessa forma, o mapeamento moldou-se como alicerce para a realização da meta-análise realizada na referida pesquisa, já os descritores permitiram que as atividades fossem categorizadas e, posteriormente, analisadas sob a perspectiva da teoria dos registros de representação semiótica.

Em seguida, será realizada uma breve abordagem do ensino da MF bem como do contexto atual em que se encontra o tema da Educação Financeira (EF), amparando-se em alguns documentos oficiais da educação brasileira.

2 O ensino da Matemática Financeira e a Educação Financeira

Não se acredita que exista uma única definição para a MF. Com esse pressuposto, serão apresentadas algumas designações para essa temática, como a proposta de Bruni e Famá (2012, p.20) onde 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”.

A partir dos dois entendimentos supracitados, considera-se que a MF é reconhecida como um tema que está presente na vida das pessoas e sua compreensão auxilia na tomada de decisão diante de questões de ordem econômica. Desse modo, seu ensino nas escolas pode constituir uma base para que, futuramente, o indivíduo possa realizar escolhas financeiras mais adequadas.

De fato, 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 para ensinar e instruir sobre o valor do dinheiro em suas distintas formas.

De qualquer modo, a relação com o dinheiro está presente na vida das pessoas, e é fundamental na sociedade. Nesse contexto, D’Aquino (2001) ressalta a importância das necessidades e desejos do ser humano numa EF, tomando assim a EF como um conjunto de orientações sistematizadas a respeito de comportamentos e maneiras de 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 seus fundos monetários.

De acordo com a Organização de Cooperação de Desenvolvimento Econômico-OCDE³ a EF é um processo onde os indivíduos melhoram 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).

O que converge com o que está posto nos Parâmetros Curriculares Nacionais, pois segundo esse 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).

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

³ 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://educacaosec21.org.br/quem-somos/ocde/>>

intensidade de desejos sempre crescentes, o que por sua vez implica o uso imediato e a rápida substituição dos objetos destinados a satisfazê-la”.

Nesse 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.

Do mesmo modo, Skovsmose (2000) afirma que a Educação Matemática Crítica 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). Conseqüentemente a EF faz-se necessária na escola, abordando por meio de conceitos da MF questões presentes na vida social e econômica dos alunos e seus familiares.

3 Um Panorama da Matemática Financeira e da Educação Financeira em Pesquisas da Educação Matemática

Apesar da relevância da MF e da EF, as publicações relacionadas a esses temas integradas à Educação Matemática são escassas, especialmente no Brasil.

Conforme Pelicioli (2011) em relação às pesquisas envolvendo EF, em específico, “[...] 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). Essa ideia é corroborada pelos resultados dos levantamentos realizados por Rolim e Mota (2014) sobre a MF e as tecnologias e por Almeida (2015) centrada na EF.

Rolim e Mota (2014) constituíram um panorama de pesquisas sobre o uso da MF e sua consecução com o uso de tecnologias por meio de duas etapas distintas. A primeira visou a pesquisa e organização dos trabalhos, isto é, a pré-análise que identificou 26 artigos. A segunda envolveu a categorização dos dados em subfocos e focos temáticos.

Os subfocos principais foram: o uso de Tecnologias Educacionais na MF, EF, MF no Ensino Superior e uso da calculadora e das planilhas eletrônicas na MF. Com o intuito de estabelecer uma conexão entre os subfocos, Rolim e Mota (2014) reorganizaram os dados segundo o foco temático, que eram: MF e o Uso de Tecnologias, MF e a Formação de Professores, MF da Educação Básica ao Ensino Superior e Educação e Finanças, sendo assim possível descrever o foco da MF e o Uso de Tecnologias, que foi o interesse deles.

Vale ainda ressaltar que o levantamento de Rolim e Mota (2014) foi constituído de dissertações e teses defendidas do ano de 2006 até 2012. Com isso, os autores evidenciaram que a MF e o Uso de Tecnologias apareceu em 10 trabalhos analisados.

Almeida (2015), por sua vez realizou uma pesquisa na modalidade de “Estado do Conhecimento da Pesquisa” e objetivou “identificar, evidenciar, compreender e categorizar, identificando em quais tendências as pesquisas foram inseridas e desenvolvidas nos últimos dezesseis anos sobre Educação Financeira” (p. 1). O autor tomou como fonte teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso bem como artigos em Educação Matemática de programas de pós-graduação, sendo estes compreendidos no período de 1999 a 2015. Vale ressaltar que esta investigação é ligada ao grupo de pesquisa GRIFE (Grupo de

Investigação Financeiro-Econômica) da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Como resultado, Almeida (2015) identificou 55 publicações (teses, dissertações e artigos), sendo 03 teses, 35 dissertações e ainda 15 artigos. Para constituir os dados e, posteriormente realizar a análise, foram elaboradas fichas de leituras levando em consideração os seguintes aspectos: Questão/Problema de Investigação, Objetivos, Referencial Teórico, Procedimentos Metodológicos de Coleta e Análise de Dados e Principais Resultados.

Outro resultado, conforme Almeida (2015) foi que os trabalhos analisados “depreenderam a quase inexistência de pesquisas relacionadas aos professores que ensinam Matemática nas séries iniciais, a grande abordagem de pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da EF nas séries fundamentais e médias, e o privilégio de estudos sobre Cálculo Diferencial e Integral no Ensino Superior”. (p. 156).

Diante do exposto realizou-se um novo mapeamento a partir de investigações *stricto sensu* produzidas em instituições brasileiras tomando as palavras-chave “Matemática Financeira” e “Financeira”. Para tanto, não foi estabelecida restrição temporal e tomaram-se os dados da relação de dissertações e teses entre os anos de 1993 a 2011 publicada pela Revista Zetetiké, vinculada a Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); do Banco de Teses da CAPES; e ainda dos bancos de dados de programas de pós-graduação da área de Ensino de Ciências e Matemática cadastrados na grande área Multidisciplinar, como segue.

4 O mapeamento: o ponto inicial da meta-análise

Este estudo tomou como fonte exclusivamente dissertações e teses produzidas por programas de pós-graduação de instituições brasileiras e caracterizou-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 essa 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, incluo 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).

Nesse contexto, identificou-se a partir do mapeamento 58 pesquisas que datam desde o ano de 1997 até 2015 vinculadas a programas de 21 universidades, a saber: PUC/MG, PUC/RS, PUC/SP, UFC/CE, UFOP/MG, UFRGS/RS, UFRJ/RJ, ULBRA/RS-CA, UNIBAN/SP, UNICAMP/SP, UNICSUL/SP, UFJF/MG, UNIFRA/RS, UNIGRANRIO/RJ, UNISAL/SP, UNIVATES/RS, UNESP/SP-BA, UNESP/SP-RC, UNOESTE/SP, UPF/RS, USS/RJ, conforme o quadro 01:

Quadro 01 - Mapeamento de MF

Região	Instituição de Ensino	Programa de Pós-Graduação	Dissertação		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

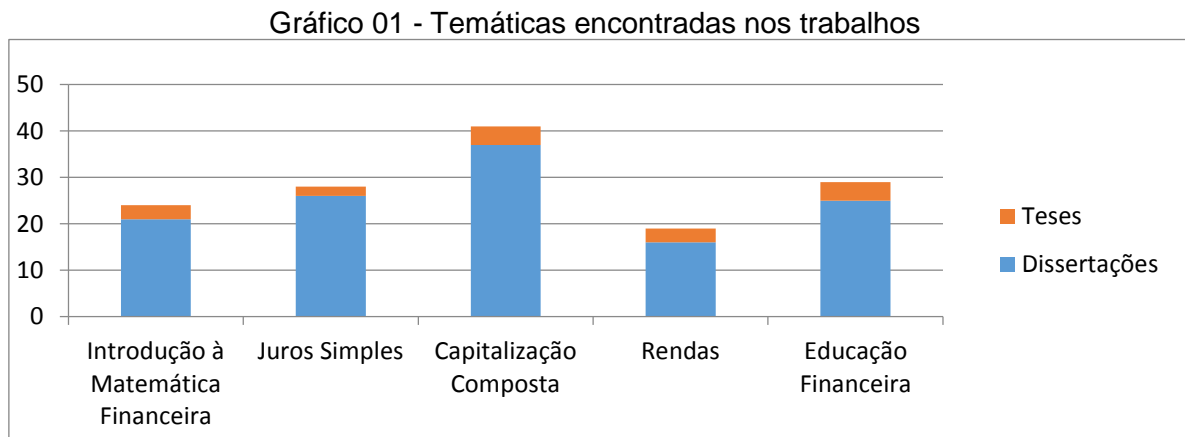
	PUC/SP	Educação Matemática	00	02	01	03
		Educação: Currículo	01	00	00	01
		Ensino de Matemática	00	01	00	01
	PUC/MG	Ensino de Ciências e Matemática	01	00	00	01
	UFJF/MG	Educação Matemática	00	09	00	09
	UFOP/MG	Educação Matemática	00	04	00	04
	UFRJ/RJ	Ensino de Matemática	01	00	00	01
		Educação em Ciências e Matemática	00	00	00	00
	UFSCAR/SP	Ensino de Ciências Exatas	00	00	00	00
	UNESP/SP-BA	Educação para a Ciência	00	01	00	01
	UNESP/SP-MA	Educação	00	00	00	00
	UNESP/SP-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	02	00	01	03
	UNICSUL/SP	Ensino de Ciências e Matemática	00	02	01	03
	UNIGRANRIO/RJ	Ensino das Ciências da Educação Básica	01	00	00	01
	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
	IFSul/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
	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
	UNIJUI/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: Autoras

Por meio da análise do quadro anterior é possível constatar que na região sudeste foram defendidas 41 pesquisas, na região sul foram identificadas 16 publicações e na região nordeste apenas 01 trabalho. Destaca-se ainda o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF/MG), que possui um contingente de publicações considerável no que diz respeito aos temas de MF e EF, contando com 09 publicações. Também aponta-se o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA/RS) que conta com 05 pesquisas.

Com base nesse mapeamento observou-se também que a partir de 2005 ocorreu um aumento significativo na produção com destaque para os anos de 2009, 2010 e 2012 com 08 trabalhos publicados em cada ano. Diante dessa análise inicial as publicações foram organizadas de acordo com os níveis de ensino, os sujeitos e os conceitos explorados, a saber: introdução à matemática financeira, juros simples, capitalização composta, rendas e educação financeira. Vale salientar que algumas pesquisas foram categorizadas em mais de um critério tanto em relação ao nível de ensino, aos sujeitos quanto aos conceitos, pois abordavam mais de uma categoria.

Por meio da análise do gráfico 01 é possível identificar que a capitalização composta foi o conceito mais trabalhado seguido pela EF, esse fato pode ser justificado em função das atividades vinculadas a EF muitas vezes requerem a mobilização de conceitos como juros simples, capitalização composta ou rendas.



Fonte: Das autoras a partir dos dados de pesquisa

Como o intuito desta investigação era estabelecer descritores que permitissem analisar dissertações que continham atividades didáticas, foram selecionados 39 estudos que se constituíram como pesquisas experimentais. Sendo que 12 trabalhos envolveram alunos do Ensino Fundamental, 08 do Ensino Médio, 04 alunos de cursos técnicos em Administração e Contabilidade, 04 de Licenciandos em Matemática, 07 de cursos de graduação em Administração, 07 de Ciências Contábeis, Ciências Econômicas e Matemática, 02 foram realizados com professores de Matemática atuantes no Ensino Fundamental e Médio e 01 desenvolveu atividades com alunos da pós-graduação em Educação Matemática. Ainda há 01 que contou com especialistas em Matemática.

Diante desse contexto, tomaram-se os 08 trabalhos que abordavam tópicos de MF com alunos do Ensino Médio. Isso porque as competências e habilidades trabalhadas nesse âmbito possibilitam uma discussão do sistema de capitalização composta 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.

Como as pesquisas selecionadas foram aquelas que concentraram-se no Ensino Médio, optou-se por trazer para este estudo apenas as questões que foram categorizadas a partir da exploração dos conceitos de capitalização

composta e rendas, apesar de eventualmente, tais pesquisas recorrerem a conceitos de outras categorias.

Destes selecionou-se 04 pesquisas (quadro 02), pois estas também atendem a outro critério, a saber, 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.

Quadro 02- Pesquisas selecionadas

DISSERTAÇÃO/ANO	INSTITUIÇÃO/ ORIENTADOR	AUTOR	CAM- PO
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
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
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 3º ano EM

Fonte: autoras

Após a seleção das dissertações realizou-se a análise e o fichamento das quatro publicações, evidenciando título, autor (a), ano de defesa, número de páginas, orientador (a), Instituição de Ensino Superior, programa, palavras-chave, resumo, objetivo, fundamentação teórica, metodologia, sujeitos de pesquisa e conclusões. Posteriormente passou-se analisar as atividades didáticas propostas e as resoluções dos alunos sob a ótica dos registros de representação semiótica (DUVAL, 2003, 2009, 2011) que não havia sido empregado como referencial teórico de nenhum dos estudos selecionados.

5 A constituição dos descritores sob a ótica das representações semióticas: dando sequência a meta-análise

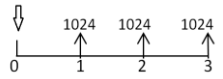
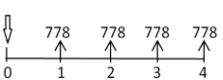
Conforme Duval (2003) o processo de ensino e aprendizagem da matemática deve levar em consideração as representações dos objetos matemáticos e que estes constituem um sistema de comunicação.

A atividade matemática mobiliza dois tipos de transformações, denominadas de tratamento e conversão. Conforme Duval (2009), o tratamento de uma representação é a transformação desta no próprio registro onde ela foi formada, é interna ao registro, ou seja, é a transformação de representações dentro de um mesmo registro. 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).

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. E os registros são monofuncionais, típicos da matemática, sendo possíveis de serem algoritmizáveis. A seguir será apresentado um exemplo (quadro 03) que abrange conceitos matemáticos da MF contemplando diversos tipos de registros:

Quadro 01 – Exemplo de classificação dos tipos de registros semióticos aplicados a um problema de MF

	Representação Discursiva	Representação Não Discursiva																
<p>REGISTROS MULTIFUN- CIONAIS Os tratamentos não são algoritmizáveis.</p>	<p>Registro em Língua Natural (RLN) 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?</p>	<p>Registro Figural (RFg)</p> <p>Opção I</p>  <p>Opção II</p> 																
	<p>Registro Tabular (RTb)</p> <table border="1"> <thead> <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>		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
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																
<p>REGISTROS MONOFUN- CIONAIS Os tratamentos são principalmente algoritmos.</p>	<p>Registro Algébrico (RAI)</p> $PV = PMT \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$ <p>Onde: = valor presente (preço à vista) PMT = valor da prestação n = número de prestações i = taxa de juros</p>	<p>Registro Gráfico (RGr)</p>																
	<p>Registro Numérico (RNm)</p> <p>Opção I)</p> $PV_I = 1024 \frac{(1 + 0,01)^3 - 1}{0,01(1 + 0,01)^3} = 3.011,56$ <p>Opção II)</p> $PV_{II} = 778 \frac{(1 + 0,01)^4 - 1}{0,01(1 + 0,01)^4} = 3.035,72$																	

Fonte: Das autoras baseada em Duval (2003)

Neste momento da investigação, as atividades e as resoluções apresentadas pelos alunos foram exploradas a partir da elaboração de descritores que pretendiam evidenciar os principais elementos considerados pelos autores das 04 dissertações, conforme segue:

Quadro 04 – 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

6 Considerações Finais

Este artigo teve o objetivo de apresentar duas etapas de uma meta-análise realizada numa dissertação que objetivou fazer uma síntese de investigações *stricto sensu* produzidas por instituições brasileiras que enfatizaram conceitos de Matemática Financeira desenvolvidas por meio de atividade didáticas com alunos do Ensino Médio.

A primeira etapa para a realização a meta-análise foi o mapeamento de dissertações e teses que versavam sobre a MF. Nesse sentido, considera-se de extrema importância conhecer e compreender as produções já existentes para que seja possível identificar os conteúdos investigados bem como reconhecer referências teóricas explorados nas pesquisas.

Posteriormente, foram apresentados os cinco descritores que nortearam a análise das atividades selecionadas, contribuindo para que fossem categorizadas e analisadas sob a perspectiva dos registros de representação semiótica.

Esse tipo de pesquisa, isto é, a investigação sobre as produções científicas, tem uma intenção em refletir e averiguar, entre outras coisas, quais problemáticas têm sido abordadas, os conteúdos desenvolvidos entre outros.

Neste contexto, enfatizamos em nosso estudo a MF e a EF que é trabalhada no Ensino Médio por meio da análise de atividades didáticas realizadas e investigadas com alunos da disciplina de Matemática, que pode contribuir para a visão do jovem perante a sociedade em que vive, preparando-o para o trabalho e para o exercício da cidadania.

Referências

- ALMEIDA, Rodrigo Martins de. **O Movimento das Pesquisas em Educação Matemática Financeira Escolar de 1999 a 2015**. 2015. 170f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora – Juiz de Fora, Minas Gerais, 2012.
- ARAÚJO, C.R.V. **Matemática financeira**: uso das minicalculadoras HP12C e HP19BII. São Paulo: Atlas, 1992.
- BICUDO, Maria A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **REVMAT**: 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.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Semtec, 1998.
- BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>> Acesso em: 13 set. 2016.
- BRUNI, Adriano L.; FAMÁ, Rubens. **Matemática Financeira**: com HP12C e Excel. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CAMPOS, André Bernardo. **Investigando como a Educação Financeira Crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de jovens-indivíduos-consumidores (JIC'S)**. 2013. 178f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2013.
- D'AQUINO, Cassia. Educação Financeira. Disponível em: <<http://www.wducfinanceira.com.br.htm>>. Acesso em: 15 maio 2016.
- DUVAL, Raymond. **Registros e Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. In: MACHADO, Sílvia. 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.
- KISTEMANN JÚNIOR, Marco Aurélio. **Sobre a Produção de Significados e a Tomada de Decisão de Indivíduos-Consumidores**. 2011.540f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

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

ROLIM, Maria Regina Laginha Barreiros,; MOTTA, Marcelo Souza. O estado da arte das pesquisas em matemática financeira nos programas de mestrado e doutorado da área de ensino da Capes. **EMP: Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo-SP, v.16, n.2, pp. 537-556, 2014.

SCHUNEMANN, Tiele Aquino. **Matemática Financeira: uma meta-análise sob o ponto de vista dos registros de representação semiótica**. 2016. 122f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física). Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016.

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